Beiträge zur Kenntnis der Gattungen Macheiriophoron und Craspedosoma.

(Über **Diplopoden** 76. und 77. Aufsatz.)

Von

Karl W. Verhoeff in Pasing bei München.

Mit Tafel 9—10.

Inhaltsübersicht.

A. *Macheiriophoron.*

I. Literatur.

In: SB. Ges. naturf. Freunde Berlin, 1910, No. 1 habe ich im 37. Diplopoden-Aufsatz über „Deutsche Craspedosomiden" p. 19 bis 62 mit 2 Tafeln, zum ersten Male über das Vorkommen der Gattung *Macheiriophoron* innerhalb des Deutschen Reiches berichtet. Nachdem dort auf p. 21 und 26 bereits Angaben über die früheren Veröffentlichungen hinsichtlich *Macheiriophoron* gemacht worden sind, auf p. 23 „die verwandtschaftlichen Beziehungen von *Macheiriophoron* zu anderen Craspedosomiden-Gattungen mit *Atractosoma*-Habitus" besprochen wurden, genügt es jetzt auf die folgenden Schriften zu verweisen:

Walter Bigler's Inaugural-Dissertation über „die Diplopoden von Basel und Umgebung", Genf 1913, erschienen in: Rev. Suisse Zool., Vol. 21, No. 18, berichtet auf p. 737—743 über *Macheiriophoron*. Es wird noch weiterhin von diesem Beitrag die Rede sein.

In Vol. 41 des Zool. Anzeigers, Febr. 1913, habe ich in dem 58. Diplopoden-Aufsatz „Ceratosoma und Listrocheiritium n. g." zwar

über *Macheiriophoron* selbst keine Mitteilungen gemacht, aber auf p. 305 darauf hingewiesen, daß „*Listrocheiritium* ein östliches Gegenstück zu *Macheiriophoron*“ darstellt. Diese Natur der Gattung *Listrocheiritium* kommt nicht nur in zahlreichen Punkten der Organisation zum Ausdruck, sondern auch in ihrem geographischen Auftreten im Bereich der nordöstlichen Alpenländer. Weitere Mitteilungen über *Listrocheiritium* bringt der 73. Diplopoden-Aufsatz, welcher 1915 in Wien erschienen ist (in: Verh. zool.-bot. Ges., Vol. 65, p. 116—133).

II. Zur Organisation der Gatt. *Macheiriophoron*.

Im 37. Diplopoden-Aufsatz sind bereits diejenigen Organisationsverhältnisse besprochen worden, welche einerseits für die Charakterisierung der ganzen Gattung und andrerseits für diejenigen der einzelnen Formen wichtig sind. Es wurde auch darauf hingewiesen, daß die einzelnen Arten mit Sicherheit nur nach den Fortpflanzungswerkzeugen unterschieden werden können. Voraussichtlich werden später die weiblichen Cyphopoden und ihre Nachbarorgane sich ebenfalls als systematisch belangvoll erweisen. Vorläufig haben wir uns auf die allerdings überaus verwickelt gebauten männlichen Gonopoden beschränkt. Auch über diese systematisch so sehr bedeutsamen Organe habe ich mich im 37. Aufsatz ausgesprochen. Bigler hat einerseits meine vergleichend-morphologischen Erklärungen bestätigt, andrerseits meine Vermutung, daß in den Coxitfortsätzen der hinteren Gonopoden Coxaldrüsen auszumünden scheinen, durch den tatsächlichen Nachweis dieser Drüsen begründet. Inzwischen habe ich selbst an neuen Objekten diese Coxaldrüsen mit aller Deutlichkeit wiederholt beobachten können.

Ein erneutes genaueres Eingehen auf den verwickelten Bau der vorderen Gonopoden hat sich als besonders notwendig erwiesen, sowohl zur Klärung dieser Organe an und für sich als auch aus vergleichend-morpholosischen Gründen. Um für die nicht ganz einfache Unterscheidung der Arten und Rassen Mißverständnisse auszuschließen, empfiehlt sich eine abermalige topographische Klarstellung der Cheirite und Coxite.

Die Cheirite der vorderen Gonopoden von *Macheiriophoron* zeigen einen überaus charakteristischen, einheitlichen Bauplan (Fig. 1—3). Es sind stets gedrungene, mit ihrer Muskeltasche (*mt*) breit und vollständig verwachsene Greiforgane, deren natürliche Lage zueinander und zu den Coxiten am besten aus Fig. 4 ersicht-

lich wird. Sie sind gegen das Ende nicht nur durchgehends keulig verbreitert, sondern auch zugleich aufgetrieben und dick, so daß sie in der keuligen Endhälfte mehr als im übrigen verdunkelt erscheinen. Die Verwachsungsgegend von Cheirit und Muskeltasche ist durch einen Außenarm ausgezeichnet, welcher sowohl nach vorn (Fig. 1) als auch nach außen (Fig. 4a) herausragt und einen Hebel für mehrere angreifende Muskeln abgibt.

Sowohl von vorn oder hinten als auch im Profil gesehen zeigen die Cheirite ungefähr in der Mitte eine mehr oder weniger kräftige Einschnürung, durch welche Basis (*ba*, Fig. 2) und Keule (*k*) gegeneinander abgesetzt werden. Die Basis ist bei allen Arten nach hinten stark erweitert in den Hinterarm, dessen Ende sich in ein Horn aufkrümmt. Nach hinten zu sind die beiden Cheirite so gegeneinander geneigt, daß die Hörner der beiden Hinterarme bei gewöhnlicher, d. h. Ruhelage übereinander greifen (Fig. 4). Man kann aus der Vorder- oder Hinteransicht ersehen, daß aber auch die Keulen der Cheirite nach innen entschieden mehr als nach außen erweitert sind. Diesen Umständen entpricht die innere Lage einer weiten Aushöhlung im Bereich der Basis zwischen Hinterarm und Keule. Bei manchen Formen bemerkt man in dieser Aushöhlung eine mehr oder weniger abgesetzte Rinne (Fig. 2 *r*). Neben der Aushöhlung macht sich nach innen zu eine schräge Leiste bemerklich, die Verbindungsleiste, an welcher man bisweilen einen unregelmäßigen Lappen oder Fetzen findet (*vb*, Fig. 1—3). Letzterer gehört zu derjenigen Haut, welche Cheirit und Coxit verbindet, und ist lediglich das Zeugnis davon, daß bei der isolierenden Präparation beide Organe voneinander gezogen wurden.

Woran erkennt man Innen- und Außenfläche der Cheirite? — Schon die eben erwähnte Aushöhlung mit der Verbindungsleiste zeigen uns die Innenfläche der Cheirite an, desgleichen die nach innen gerichtete Krümmung des Hinterarmhornes, welche ja schon durch das mediane Übereinandergreifen beider Hörner (Fig. 4) zum Ausdruck gebracht wird. Aber auch die Keule der Cheirite besitzt Eigentümlichkeiten, durch welche man Innen- und Außenfläche sicher unterscheiden kann, z. B. in dem Falle, daß an einem Cheirit die Keule bei der Präparation von der Basis abgebrochen ist.

Nach vorn läuft die Keule stets in einen kürzeren oder längeren Endzahn aus (*e*, Fig. 2), während sie nach endwärts und hinten gewölbt und abgerundet ist. Bei einigen Formen treten an dieser Wölbung eine oder mehrere Zahnecken auf (Fig. 2). An den End-

zahn schließen sich nun Lappen an, welche die Außen- und Innenfläche der Keule charakterisieren. Der Außenlappen (*al*, Fig. 1 bis 3) von verschiedener Breite und Länge zieht sich vom Endzahn nach hinten und ragt nach außen mehr oder weniger kantig vor, ohne sich aber im Profil besonders bemerklich zu machen, es sei denn, daß sein Vorderende neben dem Endzahn selbst etwas eckig abgesetzt ist. Der Vorderlappen dagegen (*vl*, Fig. 2), welcher zugleich ein Innenlappen ist, zieht sich vom Endzahn schräg gegen die mittlere Einschnürung des Cheirits, die Absetzung zwischen Basis und Keule. Häufig ragt der Vorderlappen dreieckig und mit einer Spitze nach vorn heraus.

Verwickelter noch als die Cheirite sind die zwischen ihnen sitzenden Coxite gebaut, welche bisher durchaus noch nicht ausreichend erörtert wurden. Die nach unten herausragenden Hauptstücke der Coxite sind zwar in der Mediane vollkommen voneinander getrennt, aber trotzdem haben wir es mit einem Syncoxit zu tun, weil längliche Basalplatten (*bpl*, Fig. 5), welche den Grund jedes Coxits ausmachen, nach dem Körperinnern zu fest verwachsen sind.

Man kann daher bei der Präparation die Coxite nicht so leicht voneinander trennen wie von ihnen die Cheirite. Vielmehr bedarf es eines gewissen Druckes, um von der Mediane aus die beiden Coxite auseinanderzutreiben. Bei diesem Drucke müssen die zusammengewachsenen Basalplatten auseinandergesprengt werden. Der innere Abschnitt, in welchem die Basalplatten verwachsen sind, erscheint von vorn oder hinten her als ein schmaler Grat (*e*, Fig. 4); auch sind starke, von den Muskeltaschen ausgehende schräge Muskeln (*m* und m^1) sowohl an ihm wie überhaupt an den Basalplatten befestigt. Wie man aus Fig. 4 entnehmen möge, werden die Coxite von den Cheiriten weit überragt und umfaßt und erscheinen von vorn oder hinten betrachtet fast wie ein großer, dreieckiger Höcker (*ct*).

Hat man also das isolierte Syncoxit in seine beiden Hälften zerlegt und betrachtet diese im Profil (Fig. 5), dann fällt eine starke, durch zwei tiefe Buchten bewirkte Einschnürung auf, durch welche das eigentliche, nach außen herausragende Coxit von seiner Basalplatte abgesetzt wird. Die Coxite sind seitlich zusammengedrückte Organe, welche vorn stark abgerundet sind, hinten aber in 3 Fortsätze ausgezogen. Vorn erscheinen sie dicker und massiger, hinten zarter und durchsichtiger. Die eigentlichen Coxite erscheinen

m Profil im ganzen und großen wie zwei parallel stehende, mit ihren Spitzen nach hinten gerichtete Sicheln. Wir haben an ihnen zunächst die Basis (*ba*, Fig, 5) und dahinter endwärts den abgerundeten Buckel (*bn*) zu unterscheiden. Vom vorderen Grunde des Buckels zieht nach endwärts ein Stützpfeiler (*f*), welcher ihn nach hinten abgrenzt gegen jenen Abschnitt, welchen ich schon früher als Sichelblatt hervorgehoben habe. Das Sichelblatt ist durch seitliche Zusammenpressung besonders blattartig verdünnt (*fa*) und läuft meistens in eine Spitze aus (*ac*). Zugleich ist es mehr oder weniger nach hinten herübergekrümmt und umgibt mit seinem zarten, durch feine Spitzchen ausgezeichneten Rande eine rundliche bis längliche Bucht, die Sichelbucht (*sil*). Da wo die Spitzchen am Rande aufhören, setzt sich dieser nach hinten mehr gerade fort, kann sich aber in der Mitte in ein Zähnchen oder einen dreieckigen Vorsprung erheben, während er nach hinten stets mit dem Sichelblatthorn abschließt. Zwischen diesem und dem genannten Stützpfeiler kommt noch ein zweiter dünnerer Stützpfeiler vor. Der große Stützpfeiler verbreitert sich außen am Ende dreieckig, und hinter ihm entspringt ein Spieß (*sp*), dessen Gestalt und Länge nach den Arten sehr verschieden ist, der aber immer hinter dem Grunde des eigentlichen Sichelblattes beginnt.

Die Außenfläche des Coxits wird durch ein Vorderkissen gekennzeichnet (*k1*, Fig. 5), welches von innen her betrachtet mehr oder weniger in der Sichelbucht herausragt und im übrigen durch das Sichelblatt verdeckt wird. Es reicht nach hinten bis zum Sichelblatthorn. Zwischen dem Sichelblatt und dem Vorderkissen liegt eine spaltartige Nische.

Als Hinterkissen (*k2*, Fig. 4 u. 5) bezeichne ich einen doppelten, in der Mediane zusammenhängenden Wulst, welcher sich am besten in der hinteren Gesamtansicht der vorderen Gonopoden erkennen läßt, bei der Trennung der beiden Coxite aber zerrissen wird.

Wir kehren jetzt zurück zu den beiden Buchten, welche die oben genannte Einschnürung der Coxite bewirkten und im Gegensatz zur Sichelbucht als Hornbucht und Vorderbucht unterschieden werden sollen. Die Hornbucht (Hinterbucht) wird durch eine tiefe gebogene Einsenkung gebildet (*si2*), welche sich zwischen der Basalplatte und dem Sichelblatthorn vorfindet. Hinter ihr kann die Basalplatte mehr oder weniger eckig herausragen (*d*, Fig. 5).

An der Vorderbucht (*si3*) ist stets die Außenfläche der

Coxite zu erkennen, zumal sie im Profil nicht als eine freie Einbuchtung erscheint wie die Hornbucht, sondern durch die Basis des Coxits verdeckt wird. Es hängt das damit zusammen, daß die Coxite nur außen durch beiderseitige Einschnürung gegen die Basalplatte stark abgesetzt sind, während von innen her nur die Hornbucht einschnürt. Der Buckel der Coxite wird gegen die Basis eben dadurch abgesetzt, daß die Vorderbucht auf die Außenfläche beschränkt ist und so eine schräge Absetzungslinie erzeugt. Grundwärts und vorn liegt ein dicker, wulstiger Muskelbogen an der Vorderbucht, welcher zugleich den vorderen Ausläufer der Basalplatte bildet (*ar*). Indem er sich fortsatzartig nach vorn verlängert und Muskeln Ansatz bietet, dient er jederseits als wichtiger Hebelarm für die Vorwärtsbewegung des Syncoxits.

Da die Vorderbucht also innen von der Coxitbasis abgesperrt wird, bildet sie eine taschenartige Einsenkung, welche offenbar verhindern soll, daß bei der Bewegung der Cheirite gegen das Syncoxit eine Reibung an der geschilderten Verbindungsleiste der ersteren stattfindet.

Im 59. Diplopoden-Aufsatz „Die weiblichen Fortpflanzungswerkzeuge von Listrocheiritium und Macheiriophoron", in: Zool. Anz., 1913, No. 9, März, habe ich auf p. 403—408 die Cyphopoden und ihre Nachbarorgane für *Macheiriophoron alemannicum*-Weibchen auseinandergesetzt und gezeigt, daß sie von den entsprechenden Gebilden bei *Listrocheiritium* verhältlich stärker abweichen als die Gonopoden. In Fig. 16—18 findet man Darstellungen der mit Schließgrübchen, Schließhöckerchen und starken Höckerlappen versehenen Cyphopoden. Ganz auffallende Auszeichnungen kommen vor an den Hüften des 2. Beinpaares und ihrer Nachbarschaft. Es ist kaum zu bezweifeln daß diese weiblichen Organe ebenfalls systematisch wichtig sind, und nur andere, augenblicklich noch dringlichere Aufgaben veranlaßten mich, vorläufig dieses Thema noch zurückzustellen.

Bigler hat (a. a. O., 1913, p. 738) verschiedene Unterschiede zwischen den Geschlechtern von *Macheiriophoron* erwähnt, u. a. den verschiedenen Bau der Seitenflügel, welcher auch von mir kürzlich insofern besprochen wurde, als er bei *Listrocheiritium* bedeutend geringer zur Geltung kommt. Namentlich ist bei der letzteren Gattung von der tiefen Ausbuchtung, welche den mittleren Hinterrand der Pleurotergite des *Macheiriophoron*-Männchen so sehr vor dem Weibchen auszeichnet, nichts zu bemerken.

Wenn Bigler meint, daß bei den *Macheiriophoron*-Weibchen die Seitenflügel „lange nicht so stark nach vorn gerichtet" seien wie bei den Männchen, so kann ich das nicht ganz unterschreiben. Die Seitenflügel sind vielmehr in beiden Geschlechtern entschieden schräg nach vorn gedreht, was man besonders deutlich am Hinterrand der Seitenflügel erkennt.

Wenn diese schräge Drehung nach vorn beim Weibchen etwas weniger auffallend ist, so liegt das hauptsächlich daran, daß ihm einerseits die starke mittlere Hinterrandausbuchtung fehlt, andrerseits seine Seitenflügel entschieden kürzer sind und weniger gewölbt.

Beim Männchen ist die mittlere Hinterrandausbuchtung übrigens keineswegs an allen Ringen besonders auffallend, vielmehr am 13.—20. oder 21. Pleurotergit besonders kräftig ausgeprägt, während sie weiter nach vorn und hinten schnell an Stärke abnimmt. Es bestehen im feineren Bau der Pleurotergite besonders des mittleren Rumpfdrittels zwischen den beiden Geschlechtern übrigens tiefergreifende Unterschiede, welche eine Besprechung um so mehr verdienen, als sie bisher ganz unbekannt geblieben sind und ohne sie diese verschiedene Beschaffenheit der Pleurotergite nicht verständlich ist.

Man kann schon mit der Lupe vor dem Hinterrand der meisten Metazonite in der Rückenmitte ein durch die Mediannaht halbiertes helles Feld beobachten, dessen Gestalt beim Männchen um so mehr von derjenigen beim Weibchen abweicht, je stärker es am Hinterrande ausgebuchtet ist. Eine genauere Vorstellung von der Natur dieser hellen Felder kann man jedoch nur an isolierten und angemessen präparierten Abschnitten der Pleurotergite gewinnen. Bei mikroskopischer Betrachtung erscheinen solche Präparate im durchfallenden Lichte so ausgiebig durchsichtig, daß man einen hübschen Überblick der hier in Betracht kommenden Verhältnisse gewinnt.

Die hellen Felder gehören zu den bei allen Chilognathen vorkommenden Hinterrandduplikaturen und entstehen durch folgende Umstände. Die Hypodermis der Metazonit-Pleurotergite enthält bei *Macheiriophoron* viel dunkles diffuses Pigment und in ihm außerdem zahlreiche noch dunklere Pigmentkörner. (In Fig. 6 u. 7 wurden dieselben durch Punktierung angezeigt.) Diese Pigmentierung, welche in der Rückenmediane schmal unterbrochen ist, findet sich sowohl in den Seitenflügeln als am Rücken zwischen ihnen, am stärksten aber gerade vor der Grenze der

hellen Felder. Während aber hinter den Seitenflügeln nur ein schmaler heller Streifen zu bemerken ist, liegt zwischen ihnen vor dem Hinterrand das ausgedehnte helle Feld. Diese als Fenster der Duplikaturen (*fe*) zu bezeichnenden Gebiete [1]) kommen dadurch zustande, daß die Hypodermis vor dem Hinterrande zwischen den Seitenflügeln viel weniger weit nach hinten in die Duplikatur eindringt als im Bereich der Seitenflügel selbst. [2]) Mit andern Worten ausgedrückt heißt das soviel, als daß Unter- und Oberblatt der Duplikatur im ganzen Bereich der Fenster zu einem einheitlichen Blatt verschmolzen sind, in welches lediglich die zahlreichen Kanäle eindringen, welche von der Hypodermis ausgehen. Diese Kanäle [3]) geben den Fenstern ein unregelmäßig längsstreifiges Aussehen, auch ragt die Hypodermis gegen die größeren Kanäle etwas vor, wodurch ihr Hinterrand etwas gezackt erscheint. Winzige Pigmentkörnchen sind hier und da in den Grundabschnitt der Kanäle vorgedrungen. Die Länge der Kanäle und ihre Richtung ist eine sehr verschiedene. Viele münden schon im Anfang der Fenster nach außen, manche aber ziehen durch die ganze Länge derselben und münden erst dicht vor dem Hinterrand. Das Lumen der Kanäle verschmälert sich nicht nur, sondern die letzte Strecke wird plötzlich durch ein äußerst enges Haarkanälchen gebildet, eine bei Diplopoden sehr häufige Erscheinung.

Die Seiten der Fenster sind zugleich ein Teil der inneren Grenze der Seitenflügel und die Hinterecken zugleich die abgerundeten inneren Hinterecken der Seitenflügel (*e*, Fig. 6). Im engsten Zusammenhang mit der stärkeren Ausbuchtung der Hinterrandmitte

---

1) An getrockneten Stücken von *Macheiriophoron* lassen sich die Duplikatur-Fenster ebenfalls recht gut schon mit der Lupe als helle, scharf abgesetzte Felder erkennen.

2) Bei *Craspedosoma* gibt es ebenfalls Duplikaturfenster, welche, bei den Geschlechtern recht verschieden gebaut, übrigens auch von denen der *Macheiriophoron* abweichen. In seinen „Beiträgen zur Kenntniß von Craspedosoma“ (Dissertation, Jena 1910) hat W. Wernitzsch in fig. 1 und 2 auf tab. 1 ganz sonderbare Darstellungen vom vordersten Rumpfviertel beider Geschlechter des *Craspedosoma simile* geliefert. Aus den Fenstern des Männchens hat er Ausbuchtungen gemacht und aus den wie feine Streifung erscheinenden Porenkanälen veritable Bogen von Wimperborsten!

3) Vgl. auch fig. 280 in der 5. Lieferung meiner Diplopoden Deutschlands usw., Leipzig 1911—1914.

an vielen männlichen Pleurotergiten steht nun die Tatsache, daß die Fenster an den weiblichen Metazoniten, wenigstens im mittleren Rumpfdrittel, viel kürzer sind als an den männlichen. Am 10.—15. Metazonit fand ich, daß die Fenster der Weibchen ungefähr dreimal (und mehr) so breit wie lang sind, die der Männchen dagegen nur etwa doppelt so breit wie lang (Fig. 6 u. 7 *fe*). Weiter nach vorn oder hinten am Körper werden die Fenster beider Geschlechter wieder ähnlicher.

Verschiedene Ausdehnung und Gestalt der Fenster beider Geschlechter steht aber wieder in physiologischem Zusammenhang mit der verschiedenen Größe und Aufwölbung der Seitenflügel, und diese wird wieder bewirkt durch die verschiedene Stärke der Bündel der in den Wölbungen der Seitenflügel von unten her Ansatz findenden dorsoventralen Muskeln (*m*). Ich konnte mich durch unmittelbare Beobachtung überzeugen, daß die einzelnen dorsoventralen Muskelbündel, deren Ansatzstellen im Bereich der Seitenflügel rund bis länglich erscheinen und durch eine Unterbrechung oder Abschwächung des Pigments besonders ausgezeichnet sind, beim Männchen durchschnittlich einen größeren Durchmesser aufweisen, also dicker sind. Diese größere Stärke der männlichen Muskelbündel in den Seitenflügelhöhlungen entspricht aber dem Umstande, daß bei *Macheiriophoron*, wie bei vielen anderen Diplopoden (z. B. auch *Polydesmus*), die männlichen Laufbeine kräftiger gebaut sind als die weiblichen, weil einerseits die Männchen infolge der Suche nach den Weibchen mehr umherzurennen haben, andrerseits von ihren Beinen während des Umklammerns der Weibchen bei der Copula eine größere Muskelanspannung erfordert wird.

Wir kommen somit zu dem interessanten Ergebnis, daß mehrere Erscheinungen, wie verschiedene Stärke der männlichen und weibliche Laufbeine nebst dorsoventralen Muskeln, verschiedene Größe und Gestalt der Seitenflügel, verschiedene Ausdehnung und Gestalt der Fenster und Hinterränder, welche scheinbar nichts miteinander zu tun haben, dennoch im engsten physiologischen Zusammenhang stehen und voneinander abhängig sind:

Die stärkeren Beine der Männchen erfordern kräftigere Muskeln, auch an ihren Wurzeln, den Muskeltaschen. Die stärkeren dorsoventralen Muskeln verlangen breitere Ansatzflächen. Diese breiteren Ansatzflächen aber bewirkten die Vergrößerung und stärkere Aufwölbung der männlichen Seitenflügel.

An denjenigen Diplosomiten, welche diese männlichen Eigentümlichkeiten am stärksten ausgeprägt zeigten, machte sich schließlich die Auftreibung der Seitenflügel als ein Druck auf die Rückenmitte geltend. Dieser verstärkte Druck der Seitenflügel führte zu einer Verkürzung der Fenster in der Querrichtung und zu einer gleichzeitigen Verlängerung in der Längsrichtung. Der äußere Ausdruck aber dieses verstärkten Druckes nach innen und vorn ist die immer tiefer werdende Ausbuchtung des männlichen Pleurotergit-Hinterrandes (Fig. 7).

Hinsichtlich der Breite der Rumpfringe mit und ohne Seitenflügel, bei Männchen und Weibchen, hat Bigler a. a. O. genaue Messungen angestellt, und zwar fand er am 15. Rumpfring, daß sich verhält beim

Männchen Breite mit Seitenflügeln[1]) : Breite ohne Seitenflügel = 4 : 3.
Weibchen „ : „ = 5 : 4.

Hieran schließt er folgende Bemerkungen: „Aus dem rechnerischen Vergleich geht die Tatsache hervor, daß das wirkliche Körperlumen des Weibchens in Hinsicht auf die ganze geringere Breite (mit Seitenflügeln) proportional doch noch größer ist als beim Männchen. Das Verhältnis ist also günstiger, was sich aus der Hauptaufgabe des weiblichen Körpers erklären läßt. Während das Weibchen von *Macheiriophoron* in Mittel- und auch Halsregion schlanker ist als das Männchen, ist es endwärts lange nicht so stark zugespitzt; seine Endsegmente sind merklich breiter als die des Männchens".

Bigler gibt die Körperlänge von *Macheiriophoron*-Männchen als von 16—23 mm schwankend an, also im Mittel auf $20^1/_2$ mm, für das Weibchen auf 16—19 mm, also im Mittel auf 18 mm.

Bei *Macheiriophoron cervinum* beobachtete ich nach Individuen von 14 verschiedenen Fundplätzen:

Männchen 17—$22^1/_2$, also im Durchschnitt $19^1/_2$—20 mm Länge
Weibchen $14^1/_2$—$20^1/_2$ „ $17^1/_2$ „

Somit habe auch ich, in vollkommener Übereinstimmung mit Bigler, festgestellt, daß die Männchen durchschnittlich $2^1/_2$ mm (2—$2^1/_2$) länger sind als die Weibchen. Da sie nun außerdem noch massigere Seitenflügel besitzen, welche nicht nur

1) Die Breite der Seitenflügel kann übrigens verschieden aufgefaßt werden!

breiter sind als diejenigen des Weibchens, sondern auch länger und überhaupt inhaltreicher, mit Rücksicht auf die besprochene stärkere Muskulatur, so ergibt sich, daß die Männchen auch schwerer und kräftiger gebaut sind als die Weibchen. Bei einiger Aufmerksamkeit ist es deshalb nicht schwer, an Ort und Stelle mit bloßem Auge Männchen und Weibchen als solche zu erkennen.

Bigler's Ansicht, daß die Endsegmente des Weibchens „merklich breiter sind als die des Männchens“, kann ich mich nicht anschließen, wenigstens in der absoluten Breite, und überhaupt Größe stimmen die Endsegmente, also das 26.—30., welche in beiden Geschlechtern keine Seitenflügel besitzen, bei Männchen und Weibchen durchschnittlich überein. Es wird jedoch der Schein erweckt, als seien diese Endsegmente des Männchens schmäler, einmal dadurch, daß sie gegen die Ringe des mittleren Rumpfes stärker abstechen, und dann sind sie bei manchen Männchen stärker als bei den Weibchen auseinandergezogen.

Zum Abschluß dieses Kapitels verweise ich auf mein 1911—1915 im Verlage von C. F. Winter in Leipzig in 8 Lieferungen erschienenes Werk, die Diplopoden Deutschlands, eine allgemeine Einführung in die Kenntnis der Diplopoden-Organisation, weil daselbst die Gattung *Macheiriophoron* mehrfach herangezogen worden ist, insbesondere seien genannt fig. 37, 123, 147 u. 148, 349a u. b, 350 u. 351, 361 u. 362, 392 u. 393, 396, 397 u. 399. —

III. Geographische Verbreitung und Vorkommnisse.

a) Ausdehnung der Gattung *Macheiriophoron* im allgemeinen.

Die Grenzen der Gattung *Macheiriophoron* lassen sich nach Norden, Osten und Süden schon annähernd feststellen, während sie nach Westen, infolge der mangelhaften Erforschung des nordöstlichen Frankreichs, noch sehr ungewiß sind. Links des Rheines hat unsere Gattung innerhalb des Deutschen Reiches nur die Südvogesen und Ober-Elsaß besetzt. Rechts des Rheines findet sich ihr Hauptgebiet und zwar im südlichen Baden, im angrenzenden Württemberg und noch im Allgäu. Als äußerste Vorkommnisse nach Norden und Osten sind folgende Plätze zu nennen: Freiburg, Gutach, Rottweil, Immendingen, Tuttlingen, Aach und dann im Allgäu Immenstadter Horn und Nachbarschaft von Oberstdorf. Zwischen dem Hegau (Badens) und dem Allgäu klafft mithin eine sehr weite Lücke, und es ist

nicht nur höchst zweifelhaft, ob die Gattung in diesem Gebiet vorkommt, sondern es ist vielmehr äußerst wahrscheinlich, daß sie nach dem Allgäu erst von der nordöstlichen Schweiz aus gelangt ist.

Außerhalb des Südwestens des Deutschen Reiches gibt es *Macheiriophoron* nur noch in der Schweiz, obwohl es nicht zu bezweifeln ist, daß sie auch im nordöstlichen Frankreich zu Hause ist, wenigstens in dem der Schweiz benachbarten Juragebiet. Innerhalb der Schweiz ist unsere Gattung aber im ganzen und großen ausgedrückt nur im Norden und Westen zu Hause. Im Nordosten konnte ich sie von Rorschach (Staad) und bei St. Gallen feststellen. Im Nordwesten und Westen bewohnt sie den schweizerischen Jura und die Nachbarschaft des Genfer Sees sowie das Flußgebiet der Wallis-Rohne. Südlich vom Genfer Seebecken und südlich der Walliser Alpen ist *Macheiriophoron* nicht beobachtet worden, ebenso fehlt die Gattung im ganzen Süden, Osten und im Innern der Schweiz. Hinsichtlich ihres Vorrückens gegen die innere Schweiz bedarf es jedoch weiterer Untersuchungen. Kurz zusammenfassend kann man also *Macheiriophoron* als eine Charaktergattung von Schweiz und Südwestdeutschland bezeichnen.

b) Verbreitung der *Macheiriophoron*-Arten.

Wir kennen bisher 7 verschiedene Arten oder, mit Einschluß von 3 Rassen, 10 Formen der Gattung, deren Verbreitungsweise recht bemerkenswert ist. Besonders wichtig ist der Zusammenhang, welcher zwischen den beiden hauptsächlichsten Artengruppen und ihrem geographischen Auftreten besteht. Die Formen der südlicheren Artengruppe, *montivagum*-Gruppe, deren Sichelblätter ein ausgesprochenes Kämmchen besitzen, haben zugleich stets ein- oder mehrzähnige Cheiritwölbungen und breiter ansitzende Telopodite der hinteren Gonopoden. Bei den Formen der nördlicheren Artengrupe, *alemannicum*-Gruppe, dagegen sind die Spitzchen an den Sichelblättern zerstreut angeordnet, bilden also kein Kämmchen, während die Cheiritwölbungen meistens ungezahnt sind und die Telopodite der hinteren Gonopoden am Grund etwas eingeschnürt. Die Rheinlinie vom Bodensee bis Basel, welche für die Diplopoden eine so einschneidende Bedeutung gewonnen hat[1], ist auch für *Macheiriophoron* sehr wichtig

1) Vgl. meinen 79. Diplopoden-Aufsatz (in: Zool. Anz., Vol. 45, No. 9, 1915), Die Kreise des alemannischen Gaues, der helvetische Rheinthaldurchbruch und zwei neue deutsche Chordeumiden.

geworden. Sie grenzt zwar nicht die beiden vorgenannten Artengruppen voneinander ab, macht sich aber dennoch sehr fühlbar, denn wir kennen zurzeit:

a) ausschließlich nördlich der Basel-Bodenseetalrinne:
1. *wehranum* Verh. (genuinum),
2. *wehranum calcivagum* Verh.,
3. *verhoeffii* Bigler (genuinum),
4. *verhoeffii excavatum* Verh.,
5. *alemannicum rotundatum* Verh.,
6. *serratum* Bigler.

b) ausschließlich südlich der Basel-Bodenseetalrinne:
1. *montivagum* Verh.,
2. *silvaticum* Roth.

Es bleiben also nur 2 Formen übrig, welche zu beiden Seiten der Basel-Bodensee-Linie verbreitet sind, nämlich
1. *alemannicum* Verh. (genuinum) und
2. *cervinum* Verh.

Aber selbst das Auftreten dieser beiden Formen, welche nördlich und südlich der Basel-Bodenseerinne vorkommen, ist derartig, daß ich die Überzeugung gewonnen habe, daß *cervinum* ursprünglich allein die Charakterform des alemannischen Rheinwinkels gewesen ist (in welchem sie heute bei weitem die häufigste Art darstellt), und erst sekundär in den schweizerischen Jura eingedrungen ist, während umgekehrt *alemannicum* hauptsächlich westlich und südlich, also außerhalb des alemannischen Rheinwinkels, auftritt und in ihm selbst nur am Hohentwiel beobachtet wurde, der als ein vorgeschobener Posten bezeichnet werden kann. Somit würde ursprünglich *alemannicum* (genuinum) zur Gruppe b und *cervinum* ursprünglich zur Gruppe a gehört haben.

Fassen wir den schon mehrfach von mir mit Rücksicht auf Bodenkerfe berührten Einfluß der Kältezeiten ins Auge und den Umstand, daß die endemischen *Macheiriophoron*-Formen des alemannischen Gaues (Rheinwinkels) in diesem die Kältezeiten überdauern mußten, während *alemannicum* bequem nach Westen ausweichen konnte, so ergeben sich vier geographische *Macheiriophoron*-Gruppen:

1. Der linksrheinische Teil der *alemannicum*-Gruppe, welcher nur durch *alemannicum* (genuinum) gebildet wird, welche Form sich erst nach der letzten Eiszeit südlich des Rheines in der Nordschweiz nach Osten ausgedehnt hat und von dort auch zum

Hohentwiel gelangt ist. (Ob die Tiere des Allgäus ebenfalls zu *alemannicum* gehören, ist noch ungewiß, da von dort bisher nur ein Weibchen und Larven bekannt sind.)

2. Der rechtsrheinische Teil der *alemannicum*-Gruppe, welcher durch *alemannicum rotundatum*, *verhoeffii* genuinum und *verhoeffii excavatum* gebildet wird als den drei endemischen Formen, denen aber *cervinum* hinzuzufügen ist als diejenige Art, welche sich sekundär nach Süden vorschob.

3. Kommt der nördliche und gleichzeitig rechtsrheinische auf den alemannischen Gau beschränkte Teil der *montivagum*-Gruppe in Betracht, welcher durch *wehranum* genuinum, *wehranum calcivagum* und *serratum* gebildet wird. Es ist höchst interessant, daß diese Gruppe nur auf ein kleines Gebiet im südlichsten Baden beschränkt ist und zwar auf das Muschelkalkgebirge zwischen Rhein, Lörrach, Schopfheim und Säckingen, von wo sie sich nur wenig ins Urgebirge verschoben hat. Im Gegensatz zur Gruppe 2, welche sie in weitem Bogen nach Norden und Osten umfaßt, zeigt also diese Gruppe des Muschelkalkes ein höheres Wärmebedürfnis. Sie ist gegenüber der 4. Gruppe eine nördliche, gegenüber der 2. dagegen und mit Rücksicht auf ihre systematische Verwandtschaft mit der 4. eine südliche.

4. Bleibt der südliche Teil der *montivagum*-Gruppe übrig, also *montivagum* und *silvaticum*, die Arten des Genfer Seegebietes und der Wallis-Rhone-Landschaft. Es ist merkwürdig, daß in dem großen Bereich des schweizerischen Jura zwischen dem Genfer Seegebiet einerseits und Südbaden andrerseits kein Vertreter der *montivagum*-Gruppe gefunden worden ist, weder von Rothenbühler und Bigler noch von mir. Bestätigt sich das weiterhin, dann müssen die Gruppen 3 und 4 schon vor den letzten Glacialzeiten weit getrennt gewesen sein. Übrigens wurden die hierhin gehörigen Formen an ungewöhnlich hohen Plätzen gesammelt, nämlich bei 1200—1600 m von Faës und bei 2000 m von mir, und nur Rothenbühler gibt seine Tiere an für einen Wald bei Villeneuve, ohne jedoch die Höhenlage zu nennen. Die sicher festgestellten Vorkommnisse dieser südlicheren Gruppe sprechen dafür, daß sie trotzdem klimatisch rauhere Gebiete bevorzugt als die nördlichere Gruppe des Muschelkalkes, ein Umstand, welcher zur weiten Trennung beider fraglos mitgewirkt hat.

Während unsere Kenntnisse der *Macheiriophoron*-Formen des Deutschen Reiches und des angrenzenden schweizerischen Nordens

nunmehr schon ziemlich vollständige sind, bedürfen die Angehörigen der schweizerischen Südgruppe systematisch und geographisch noch sehr des weiteren Studiums, namentlich über die Wallis-Formen ist durch Faës keine ausreichende Klärung gegeben worden.

M. alemannicum (genuinum) ist nach den bisherigen Erfahrungen die am weitesten verbreitete Form, welche ich selbst bei Staad im Nordosten der Schweiz, auf dem Hohentwiel, bei Rufach im Oberelsaß und an der Doubs-Krümmung bei St. Ursanne nachgewiesen habe. Bigler fand sie im Schweizer Jura und in den Tälern der Südvogesen. Von den beiden Varietäten, welche Bigler aufstellte, halte ich *var. triarticulatum* für Individueu mit deutlich 3gliedrigen Telopoditen der hinteren Gonopoden für berechtigt, während die „*var. globosum*" überflüssig ist, bzw. *var. alemannicum* heißen soll.

Die zahlreichsten Fundplätze sind für *M. cervinum* zu verzeichnen, diejenige Art, welche im alemannischen Gau ganz entschieden vorherrscht. 1910 entdeckte ich sie am Schönberg bei Freiburg, zugleich der erste *Macheiriophoron*-Fund im Deutschen Reich. Heuer wies ich sie nach vom Hohenhöven bei Engen, bei Aach und Thalmühle im Hegau, bei Stühlingen im Wutachtale auf beiden Talseiten, an mehreren Stellen im Schlüchttale, bei Tiengen und bei Immendingen nördlich und südlich der Donau. Südlich des Rheines habe ich *cervinum* gefunden bei Laufenburg (Sulz), Stein bei Säckingen und bei Pratteln. Bigler fand diese Art südlich von Basel an mehreren Stellen im Schweizer Jura.

M. verhoeffii liegt bisher nur von drei Plätzen vor, und zwar wurde die Grundform von Bigler bei Gutach im Kinzigtal entdeckt. Die Tiere, welche ich bei Rottweil am Neckar sammelte, stimmen fast vollkommen mit ihr überein. Dagegen ist eine südliche Rasse von mir nur bei Klein-Laufenburg aufgefunden worden.

Es ist jedenfalls eine dankenswerte Aufgabe, im mittleren Schwarzwalde weiter nach *Macheiriophoron* zu fahnden, damit die nördliche Ausbreitungsgrenze genauer festgestellt wird.

c) Geographisch-biologische Vorkommnisse.

Sämtliche bisherigen *Macheiriophoron*-Funde bezeugen, daß die Arten dieser Gattung als Steintiere zu bezeichnen sind, nicht in dem Sinne, als wenn sie ausschließlich unter Steinen sich aufhielten, aber doch insofern als sie sich einerseits gern unter Steinen und besonders großen, flachen Felsstücken aufhalten, andrerseits nur in Gegenden mit anstehendem Gestein

vorkommen. In größerer Anzahl findet man *Macheiriophoron* nicht häufig, wo das aber der Fall war, boten sich stets zahlreiche Steine als Schlupfwinkel dar, entweder Geröll oder Steinbrüche oder spaltenreiche Mauern. Wo ich jedoch diese Tiere fern von größeren Steinen antraf, handelte es sich stets um vereinzelte Individuen und gleichzeitig um Wälder, welche sich trotzdem dicht über anstehenden Gesteinsmassen erheben.

In geologischer Hinsicht sind die *Macheiriophoron* nicht besonders wählerisch, indem sich ihre Arten auf den verschiedensten Formationen antreffen lassen, Jurakalk, Muschelkalk, Urgebirge, Eruptivgesteinen (Phonolith und Basalt) und im Tertiär sowohl auf Sandstein als auch Konglomerat. Trotzdem unterliegt es keinem Zweifel, daß die Kalkformationen von den meisten Arten bevorzugt werden.

M. wehranum ist vorwiegend und *serratum* allein auf Muschelkalk gefunden worden, die südschweizerischen Formen anscheinend nur auf Alpenkalken. Die Vermutung liegt also nahe, daß die Lokalisierung dieser Formen durch ihre kalkholde Natur gefördert worden ist. Dagegen scheint *verhoeffii* nebst *excavatum* das Urgebirge zu bevorzugen, indem das Vorkommen auf Muschelkalk bei Rottweil offenbar nur einen Vorposten darstellt.

M. cervinum konnte ich ebenso wie *alemannicum* auf den verschiedensten Formationen nachweisen, entsprechend dem Umstande, daß diese beiden Arten die verbreitetsten sind.

Was nun die genauere Beschaffenheit der Aufenthaltsorte betrifft, so sagt Bigler a. a. O. folgendes: „Diese Tiere fühlen sich heimisch in Wald und Feld, leben hauptsächlich unter morschem Holz und feuchter Rinde, finden sich aber auch ab und zu unter Steinen im Moos.“ Ich kann dies auf Grund meiner inzwischen bereits zahlreich gewordenen Funde nur teilweise bestätigen, indem ich die *Macheiriophoron* als ausgesprochene Waldtiere kennen gelernt habe, welche das offene „Feld“ entschieden meiden. Schon ihr Feuchtigkeits- und dem entsprechend Deckungsbedürfnis versagt ihnen das Leben im offenen Gelände. Nur einmal, nämlich bei Rottweil, habe ich *Macheiriophoron*, und zwar *verhoeffii*, an Stellen angetroffen, wo es weder Wald noch Buschwerk gab, aber statt dessen fanden sich nicht nur genug Muschelkalkstücke, sondern es waren auch Schichtenabbrüche in der Nähe, durch welche eine zu große Austrocknung der betreffenden Plätze verhindert wird, außerdem sind an diesen Stellen zweifellos vor

nicht langer Zeit Gebüsche gewesen und ausgerodet worden. Die Charakteristik „ab und zu unter Steinen im Moos“ ist nicht zutreffend oder wenigstens nichts Maßgebendes, denn unter Moos finden sich meistens nur kleine Steinchen, seltener große Geröllstücke. Große Steine aber werden von *Macheiriophoron* ganz entschieden bevorzugt, und diese liegen dann häufig frei! Aber selbst in einer dichten Geröllmasse, die oben mehr oder weniger bewachsen ist, halten sie sich meistens an den größeren Gesteinstrümmern auf. Bei Stühlingen z. B. fand ich in einem Laubwalde unter einer Muschelkalkklippe abgebröckeltes Geröll verschiedenster Größe; die wenigen Stücke von *Macheiriophoron*, welche dort hausten, saßen nur unter den großen Gesteinsbrocken von etwa 1 Fuß und mehr Durchmesser. Bemerkenswert ist ferner, daß diese Tierchen alsdann fast ausnahmslos nicht am Boden unter dem Stein hocken, sondern an der Unterfläche des Steines selbst, wobei sie meistens das Kopfende etwas nach bauchwärts einkrümmen. Von den großen Steinen aus, die ihnen als Schlupfwinkel dienen, unternehmen die schnellfüßigen *Macheiriophoron* Wanderungen zum Aufsuchen ihrer Nahrung, von welcher noch weiter die Rede sein wird. Hierbei werden sie besonders von daliegenden morschen Brettern, Planken, Holzscheiten u. dgl. angezogen, welche durch den Holzschlag ja in vielen Wäldern ihnen geboten werden. Daß sie sich in früheren Zeiten unter der Borke morscher Bäume aufgehalten haben, bezweifle ich nicht, aber in den Gebieten, welche sie bewohnen, sind leider morsche Bäume mit lockeren Rinden Seltenheiten geworden, viel häufiger aber Haufen von Scheiten oder hier und da morsche Bretter. Diese liefern ihnen heutzutage einen Ersatz für die morschen Naturbäume. Die morschen Hölzer werden jedoch nur dann aufgesucht, wenn sie sich in einem angemessenen feuchten Zustande befinden. Heuer habe ich zum erstenmal unsere Tierchen auch unter feuchtem Laub und Genist beobachtet und zwar 16 Stück am Freiburger Schloßberg. Es war das jedoch nicht eine beliebige Stelle, sondern sie befanden sich sämtlich an einem Platze, welcher durch benachbarte Grundstücke faulende Pflanzenteile erhielt, selbst aber unter einer an Schlupfwinkeln reichen Gneißmauer lag. Bei Badenweiler hatte ich Gelegenheit mich davon zu überzeugen, daß die *Macheiriophoron* nicht nur namhafte Strecken am Boden bei Nacht dahinlaufen, sondern auch über einen weitreichenden Geruchssinn verfügen. In einem Gneißbruche mit hohen kahlen Wänden und ohne Pflanzenwuchs, aber inmitten eines

Waldes gelegen, befanden sich nämlich feuchte Bretter, die offenbar noch nicht lange dalagen. Trotzdem saßen an denselben außer Craspedosomen mehrere *Macheiriophoron*, welche nur nach einem 100 m weiten Marsch dorthin gelangt sein konnten. Und zwar mußten sie schon deshalb aus dem benachbarten Walde gekommen sein, weil ihnen der im Sommer ganz trockene Steinbruch keine erforderlichen Schlupfwinkel geboten haben würde. Die Hölzer, unter welchen wir *Macheiriophoron* antreffen, sind nur die vorübergehenden gelegentlichen Aufenthaltsorte, die Geröllmassen dagegen die Schlupfwinkel, welche ihnen dauernden Schutz gewähren, bei feuchter und trockener Witterung.

Bei Niederweiler habe ich ein *Macheiriophoron*-Weibchen 100 m von allem Buschwerk entfernt in einer Wiese mit zerstreuten Obstbäumen angetroffen, und zwar war es auch hier zweifellos angelockt durch den modrigen Geruch eines abgebrochenen, dicken und bemoosten Nußbaumastes, welcher zugleich Craspedosomen angezogen hatte.

Fern von jeglichem Gestein habe ich nur einmal zwei Stück von *Macheiriophoron cervinum* angetroffen, nämlich südwärts von Tiengen an einer Lichtung in einem auf klebrig-lehmigen Bergrücken (über Muschelkalk) stehenden Laubwalde. Hier wurden die Tierchen durch Massen faulender Gräser und anderer Kräuter angezogen und waren offenbar durch deren Geruch von weiterher angelockt.

Über die klimatischen Ansprüche der *Macheiriophoron* gibt uns ihre vertikale Verbreitung Aufschluß. Nachdem wir bereits oben vier geographische Gruppen kennen gelernt haben und sahen, daß die 4. derselben, der südliche Teil der *montivagum*-Gruppe, in Höhen von 1200—2000 m beobachtet worden ist, kommt jetzt die vertikale Verbreitung der drei übrigen Gruppen in Betracht, welche zu jener in einem auffallenden Gegensatz steht.

Sämtliche genau festgestellten *Macheiriophoron*-Fundplätze im Südwesten des Deutschen Reiches und der benachbarten Nordschweiz liegen unter 800 m Höhe. Wir können aber von vornherein folgende Formen auswählen, welche auf noch geringere Höhen beschränkt sind, nämlich 1. *serratum*, 2. *wehranum*, 3. *calcivagum*, 4. *verhoeffii*, 5. *excavatum* und 6. *rotundatum* kommen vor am Dinkelberg bei 350—400, Wehr bei 380—400, See bei Säckingen 370, Klein-Laufenburg 350, Badenweiler 450 und Gutach 300 m Höhe, also

im ganzen in 300—450 m Höhe, und nur *verhoeffii* erreicht bei Rottweil ein Maximum mit 560 m. Alle diese Vorkommnisse gehören zugleich dem Busch- oder Laubwald an.

Die beiden weiter verbreiteten Arten *alemannicum* und *cervinum*, welche hinsichtlich der geologischen Unterlage nicht wählerisch sind, zeigen sich auch klimatisch etwas anspruchsloser, doch scheint die erstere Art etwas wärmebedürftiger zu sein. Die beiden Plätze, an welchen ich *alemannicum* am häufigsten sammelte, sind Steinbrüche bei Rufach in 230 m und bei Staad in 450 m Höhe. Bei St. Ursanne in 500 m handelte es sich um einen ziemlich sonnig gelegenen Geröllhang. Am Hohentwiel bei 680 m Höhe habe ich den höchsten Punkt zu verzeichnen, aber auch hier handelt es sich um eine klimatisch begünstigte, isolierte Bergkuppe. Bigler, welcher *alemannicum* in Süd-Vogesen-Tälern sammelte, gibt diese Art auch an als „am Hochfeld" gefunden, womit jedoch über die Höhenlage nichts Bestimmtes ausgesagt wird. Das Hochfeld erreicht 1100 m. Der Ausdruck „am" Hochfeld läßt jedoch schließen, daß das Vorkommen den Fuß dieses Berges betrifft.

Unter unseren deutschen *Macheiriophoron*-Formen scheint *cervinum* klimatisch am genügsamsten zu sein. Einerseits lebt diese Art an wärmeren Plätzen, Stein bei Säckingen 320 m, bei Tiengen 350 bis 380 m und am Freiburger Schloßberg 400 m, dann in dem geschützten Schlüchttal 430—450 m und im Wutachtal bei Stühlingen in 460—530 m Höhe. Auch bei Thalmühle 540, Aach 530 und Freiburger Schönberg 600 m handelt es sich noch um klimatisch ziemlich günstige Gelände. Rauher ist schon das Münstertal im Jura, 540 m, während die Vorkommnisse am Hohenhöven im Hegau in 700—800 m zwar besonders hohe Plätze bedeuten, aber dennoch wärmere Hänge am isolierten Basaltberge und im Laubwalde gelegen.

Erst mit dem obersten Donaugebiet, d. h. den bei Immendingen, Tuttlingen und Donaueschingen in 650 bis 700 m Höhe vorkommenden Plätzen, gelangen wir in ein klimatisch ungünstigeres Gebiet. Dies konnte ich auch im heurigen Oktober beobachten, wo an diesen Plätzen am 30./9. und 8./10. nächtlicher Reif und leichter Frost zu beobachten war, während dies für alle übrigen Orte, die ich im südlichen Baden berührte, nicht galt. Dem ungünstigeren Klima entspricht die Tatsache, daß die Nadelwälder ganz entschieden vorherrschen und Laubhölzer und Gebüsche weit spärlicher geworden sind. Im Ver-

gleich mit dem wärmeren und laubholzreichen Südbaden macht sich daher auch eine Abnahme der Individuenzahl der Craspedosomiden im obersten Donaugebiet bemerklich.

Diesem rauheren Klima scheint unter den deutschen *Macheiriophoron*-Arten allein *cervinum* gewachsen zu sein, desgleichen der durch das allmähliche Verschwinden der Laubhölzer bedingten Nahrungsspärlichkeit. Die eigentlichen Hochgebiete des Schwarzwaldes und der Vogesen, d. h. die zusammenhängenden und ganz vorwiegend mit Nadelwald bestandenen Höhen über 800 m, werden von *Machciriophoron* aber nicht mehr bevölkert. So wurde von mir sowohl als auch Bigler in der Nachbarschaft des 848 m hoch gelegenen Titisees zwar *Craspedosoma alemannicum* nachgewiesen, und bei 950 m entdeckte ich sogar das rätselhafte *Pyrgocyphosoma titianum*, aber in allen Lagen oberhalb 750 m ist noch niemals ein *Macheiriophoron* gefunden worden. Das Auftreten des *cervinum* am Hohenhöven bei 800 m kann hierbei nicht in Betracht kommen, weil es sich um den warmen Hang eines isolierten Kegels handelt.

Im Vergleich mit den südschweizerischen *Macheiriophoron* ist es also sehr auffallend, daß sich die Tiere Südwest-Deutschlands an klimatisch wärmere Lagen halten und die kälteren meiden, obwohl ihre südschweizerischen Verwandten bis zu 2000 m vorgedrungen sind.

IV. Über Erscheinungszeiten und Larven.

1913 im 63. Band der Verh. zool.-bot. Ges., Wien, p. 334—381 habe ich im 64. Aufsatz zum erstenmal „die Erscheinungszeiten und Erscheinungsweisen der reifen Tausendfüßler Mitteleuropas“ zusammenfassend behandelt und auf p. 363 sieben Gruppen von Erscheinungsweisen unterschieden. Hier kommt für uns die Gruppe der Herbst-Diplopoden in Betracht, d. h. jener Tausendfüßler, welche im geschlechtsreifen Zustande nur in den Herbstmonaten, September, Oktober und November, auftreten. Im 64. Aufsatz p. 357 wies ich schon darauf hin, daß „zu den reinen Herbsttieren anscheinend auch *Macheiriophoron* zu zählen“ sei. Mit Rücksicht auf die vielen neuen Untersuchungen, besonders in diesem Jahre 1914, kann ich mit aller Bestimmtheit erklären, daß die Gattung *Macheiriophoron* ausgesprochene Herbsttiere enthält und im Frühjahr oder Sommer in geschlechtsreifen Individuen nicht existiert.

Über die älteren Larven von *Macheiriophoron* findet man einige Mitteilungen auf p. 57 u. 58 meines 37. Aufsatzes, in: SB. Ges. naturf. Freunde Berlin, 1910. Andere Autoren haben nichts über sie berichtet. Von mir sind die Larven mit 15, 19, 23, 26 und 28 Rumpfringen aufgefunden worden, die jüngeren Larven sind unbekannt, und ebensowenig wurde bisher ein Nest oder ein Häutungsgespinst beobachtet.

Die Larven mit 23 Rumpfringen, von 5 mm Länge, sind vorwiegend graubraun. Seitenflügel sind am 2.—18. Rumpfring gut ausgebildet, zugleich reicht bis zum 18. Ring (einschließlich) das feinkörnige, bräunliche Pigment, während der 19.—21. Rumpfring auffallend viel heller sind, der 22. und 23. wieder etwas dunkler. Es ist also die Sprossungszone und das zuletzt von ihr erzeugte Gebiet pigmentarm geblieben. Durch den Körper scheint der Darm hindurch, und zwar ist der ganze Mitteldarm und der größte Teil des Enddarmes von dunkler Nahrungsmasse erfüllt.

Die Seitenflügel sind noch nicht deutlich nach vorn gebogen, sondern nach den Seiten gerichtet, ihre langen und dicken Macrochäten säbelig gebogen. Die meisten Seitenflügel sind durch einen furchenartigen Absatz, welcher am Hinterrande beginnt und nach vorn zieht, in zwei Teile abgesetzt. Am Hinterrand entsteht gleichzeitig durch diesen Absatz eine stumpfwinklige Bucht. Die Innenhälfte der Seitenflügel liegt höher und ist gewölbter als die niedrigere Außenhälfte, auf welcher die Vorder- und Hintermacrochäte steht. Nach vorn und hinten am Rumpf werden die furchenartigen Absätze allmählich undeutlicher. Die äußere Abdachung der Innenhälften zieht übrigens nach vorn nicht gerade, sondern im Bogen, wobei der furchenartige Absatz schwächer wird und am vorderen Grund des Seitenflügels endigt.

Die Larven mit 28 Ringen stimmen in ihren Seitenflügeln insofern mit denen der Erwachsenen überein, als sie außen vor den äußeren Macrochäten eine Längsfurche, innen aber eine Schräggrube besitzen. Die Längsfurchen der älteren Larven entstehen dadurch aus den furchenartigen Absätzen der jüngeren, daß die Seitenflügel mit ihrer Innenhälfte stärker herauswachsen, während die Außenhälfte verkürzt wird und so der Bogen des Absatzes an die äußeren Macrochäten gedrängt wird. Die Schräggruben, welche schon bei den Larven mit 28 Ringen ganz deutlich sind, werden bei den Erwachsenen noch auffälliger

im Zusammenhang mit der stärkeren Wölbung und Schrägstellung der Seitenflügel.

Die Larven mit 15 Ringen und 16 Beinpaaren sind erst 2,6 mm lang. Sie besitzen am 1.—10. Rumpfring deutliche Seitenflügel, am 11. und 12. schwache Ansätze zu solchen. Die furchenartigen Absätze sind schon deutlich zu erkennen, wenigstens vom 4.—9. Ring, aber nach vorn noch nicht so entschieden durchgezogen. Die Antennen besitzen bereits die endgültige Gliederzahl.

Die Larvenstufen von *Macheiriophoron* findet man durchschnittlich entschieden seltner als die Erwachsenen. So habe ich z. B. heuer im Herbste auf 98 Entwickelte nur 3 Larven angetroffen, auf Exkursionen früherer Jahre allerdings verhältnismäßig mehr Larven, jedoch immer in beträchtlicher Minderzahl.

Der Oktober ist die Hauptzeit für die Erwachsenen von *Macheiriophoron*. Außerdem treten sie nur im letzten Drittel des September auf, wahrscheinlich aber auch während des November, soweit die Kälte ihrem Leben nicht ein Ende setzt. Wenigstens besitze ich einige lebende und in kaltem Zimmer gehaltene *Macheiriophoron* noch jetzt um Mitte Dezember. Bigler's Beobachtungen stehen mit den meinigen hinsichtlich der Erscheinungszeit der Erwachsenen in Einklang, da er sie ebenfalls „nur während der Monate September und Oktober fand".

Die mittleren Larvenstufen von 15 und 19 Rumpfringen habe ich zweimal und zwar bei Staad und St. Gallen aufgefunden, beide im Monat Juni. Im Juli, August und Frühjahr sind Vertreter von *Macheiriophoron* noch niemals beobachtet worden. Die Larven von 23, 26 und 28 Ringen habe ich sämtlich zusammen mit den Erwachsenen, also Ende September und im Oktober, gesammelt, wobei die Stufe mit 26 Ringen die seltenste war und mir überhaupt nur 2mal vorkam.

Haben die *Macheiriophoron* ein- oder zweijährige Entwicklungsdauer? — Alle Entwickelten sterben im Spätherbst ab, und man könnte meinen, daß die im Oktober beobachteten Larven mit 23, 26 und 28 Ringen ebenfalls absterben möchten, weil sie ihr notwendiges Ziel infolge mangelhafter Ernährung nicht erreicht haben. Obwohl ich nun selbst im Frühjahr noch keine Larven fand und die im Juni beobachteten den mittleren Stufen angehören, bin ich doch der Ansicht, daß es im Frühling und Sommer ältere, überwinterte Larven gibt und dieselben bisher infolge ihrer versteckten Lebensweise noch nicht gefunden worden sind. An-

genommen daß dieser Nachweis noch gelingt, bin ich der Ansicht, daß die *Macheiriophoron* eine zweijährige Entwicklung durchmachen. Aus den überwinterten Eiern schlüpfen Jungläryvchen, welche sich im kommenden 1. Jahre zu Larven mit 23 oder 26 Ringen entwickeln. Diese überwintern und liefern im Herbst des 2. Jahres die Geschlechtsreifen. Die Herbstlarven mit 28 Ringen, welche in der 1. Oktoberhälfte beobachtet wurden, können sich noch in der 2. Oktoberhälfte zu Reifetieren umgestalten. Für die Larven mit 23 Ringen dagegen ist das bei der langen Dauer der Häutungsperioden unmöglich. Fände also eine einjährige Entwicklung statt, dann müßten diese 23ringeligen Tiere, welche höchstens noch 26ringelige werden könnten, nutzlos zugrunde gehen.

V. Die Ernährungsweise. (Lichtempfindlichkeit.)

Um einen Einblick in die Ernährungsweise der *Macheiriophoron*-Arten zu gewinnen, habe ich eine Anzahl Individuen verschiedener Fundplätze auf ihren Darminhalt untersucht, mit dem interessanten Ergebnis, daß diese Tierchen ausgesprochene Pilzfresser sind. Bei *cervinum*-Weibchen aus der Nähe von Aach, im Weißjurageröll gefunden, enthielt der Darm fast ausschließlich dichte, verfilzte Massen graugelblicher Schimmelpilz-Mycelien und darunter auch blasse Hyphen. Es fand sich keine Spur von tierischen Resten und kaum eine Spur mineralischer Krümchen. Schwache Stücke parenchymatischen Gewebes sind wahrscheinlich nur zufällig an den Mycelien hängend mitverschlungen. Die zahlreichen Perithecien dieser Mycelien erscheinen als braune bis gelbe, rundliche Körper mit kräftiger Schale. In dem Mycel-Gewirre sitzen hier und da Gregariniden mit knopfförmigem Epimerit, großem kugligen, kernhaltigen Protomerit und viel schmälerem, schlauchartigem Deutomerit.

Ein *cervinum*-Weibchen, welches auf dem Basalt des Hohenhöven erbeutet war, enthält ebenfalls Massen von Mycelien, jedoch von einer anderen Gattung, und die Fäden sind dem dunklen Basalthumus entsprechend ebenfalls sehr dunkle. Die Zellen und Verzweigungen heben sich daher besonders scharf ab, während die länglichen, kurzschlauchigen Perithecien viele Sporen enthalten.

Bei einem *rotundatum*-Weibchen von Badenweiler enthielt der Darm Tausende von gelblichen ovalen Perithecien und dazwischen Büschel heller Mycelien sowie unbestimmbare Krümchen. Außer-

dem fanden sich spärliche mineralische Körnchen, Stückchen von einem anderen dunkleren Mycelium und auch drei stark beborstete Fetzen eines wohl nur zufällig mit verschluckten Insectenflügelchens. Fetzen von einem Gefäßbündel höherer Pflanzen mit auseinandergezerrten Spiralgefäßen sind spärlich vertreten. In Anzahl gibt es wieder Gregariniden mit kegligem Epimerit, während Proto- und Deutomerit nicht deutlich abgesetzt sind.

Männchen des *alemannicum* aus den Sandsteinbrüchen bei Staad hatten ebenfalls blasse, verzweigte Mycelien verzehrt, an denen zum Teil Gonidien und einige kuglige Perithecien sitzen. Die Schale der letzteren zeigt deutlich Risse, und der Inhalt ist durch die Verdauung verzehrt.

Hier fand ich außerdem bei einem Männchen zerbissene Pflanzenhaare, bei einem andern grünliche Schüppchen mit parenchymatischem Gewebe von lanzettförmiger, zugespitzter Gestalt. Nur bei einem Weibchen, welches wenig Mycelfäden enthielt, war eine beträchtliche Menge von Sandkörnchen verschiedenster Größe zu bemerken.

Man hätte bei der Schnellfüßigkeit der *Macheiriophoron* und ihrem schlanken Körperbau vermuten können, daß sie wenigstens teilweise sich räuberisch betätigten oder auch tote Tiere verzehrten. Statt dessen lernte ich sie als Vertilger der zarten Mycelien kennen, welche sich an faulenden Pflanzen, Hölzern, Genist und Laubmassen ja genug vorfinden. Damit wird aber auch zur Beurteilung ihrer Verbreitung und ihrer Aufenthaltsorte ein neuer Gesichtspunkt gewonnen. Wir lernen hieraus, daß sie feuchte, schattige Orte nicht nur deshalb aufsuchen, weil sie einer derartigen Atmosphäre bedürfen und dort gegen Austrocknung Schutz finden, sondern auch, weil sich an solchen Plätzen ihre Lieblingsnahrung vorfindet. Ferner besuchen sie Genist, Borken, Planken und Bretter, nicht um von diesen selbst zu zehren, sondern die zartesten Pilzpflänzchen, welche sich auf ihnen bei genügender Feuchtigkeit entwickeln, abzuweiden.

Als Freunde zarter Mycelien können aber die *Macheiriophoron* nicht ein so beschauliches Leben führen wie viele Iuliden und *Glomeris*, welche ihre Nahrung, z. B. Fallaub, in ungeheuren Mengen vorfinden, sondern sie müssen sich im Walde umhertummeln, um stets die für sie geeigneten Stellen ausfindig zu machen. Die Tatsache, daß ich zweimal *Macheiriophoron* unter abgerissenen faulenden Pflanzenteilen antraf, wird jetzt ohne weiteres verständlich. Im Vergleich mit den meisten andern Diplopoden ist für *Macheiriophoron*

der Tisch spärlich gedeckt, dafür aber ist die spärlichere Nahrung von höherem Nährwert. Da die höheren Gebirge weniger Pilzformen enthalten als die tieferen Gebirgslagen, ergibt sich ein weiterer Umstand, der es uns verständlich macht, weshalb die deutschen Arten schon die höheren Mittelgebirgsgebiete vermeiden. Anscheinend kommen für unsere Tiere hauptsächlich Pyrenomyceten und Haplomyceten in Betracht, also kleine, unansehnliche Pilzformen, die sich in engen Räumlichkeiten und Spalten entwickeln können und keine umfangreichen Fruchtkörper besitzen.

Im Anschluß an die Ernährungsweise erwähne ich den ziemlich schnellen Lauf der *Macheiriophoron*. Ein gefangenes *cervinum*-Weibchen lief auf einer rauhen Tischplatte in einer Minute etwa 1 m weit, bei 14° R. Hiernach könnte es 1 km in etwa $10^2/_3$ Stunden durchmessen. Dies wird jedoch niemals geschehen, denn die Muskelkraft der Tierchen erlahmt bald, wovon man sich bei fortgesetzter Beobachtung leicht überzeugen kann. Außerdem setzt ein Läufer seinen Marsch nur so lange fort, bis er irgendeinen Schlupfwinkel erreicht hat, der ihn gegen schädliche Einflüsse schützen kann. Ich konnte *cervinum*-Weibchen auch an einem dünnen, ziemlich glatten und frisch geschnittenen Kirschenzweige von 5 mm Durchmesser ansetzen, den er 45 cm entlang kletterte, bis er sich dann, als jener noch dünner wurde, fallen ließ. Beim Laufen auf der Tischplatte, welche dicht vor einem Fenster steht, zeigte sich auf das deutlichste, daß die *Macheiriophoron* die Richtung des einfallenden Lichtes wahrzunehmen vermögen. Wenn ich sie an irgendeiner Stelle der Tischplatte niedersetzte, marschierten sie niemals gegen das Licht, sondern entweder gerade in der Richtung des einfallenden Lichtes oder in irgendeiner Quer- oder Schrägrichtung. Trieb ich jedoch durch Anstoß die Tierchen aus ihrem freiwilligen Laufe weg gegen das Licht, dann dauerte die Umkehr höchstens einige Sekunden, worauf sie sich wieder vom Lichte abwendeten. Übrigens erfolgten meine Beobachtungen bei guter Beleuchtung, aber bedecktem Himmel, so daß der direkte Einfall von Sonnenstrahlen ausgeschlossen war.

VI. Die deutschen *Macheiriophoron*-Arten und Rassen.

Im Vorigen ist bereits von den für die Unterscheidung der Formen maßgebenden Organen die Rede gewesen, so daß die im folgenden Schlüssel gebrauchten Bezeichnungen die erforderliche Erklärung gefunden haben und auch die charakteristischen Eigen-

tümlichkeiten von Innen- und Außenflächen festgestellt worden sind. Der Schlüssel enthält alle bekannten *Macheiriophoron*-Formen, mit Ausnahme der beiden süd-schweizerischen Arten *montivagum* Verh. und *silvaticum* Roth., welche bereits auf p. 56 im 37. Diplopoden-Aufsatz, 1910, Berücksichtigung fanden. Sie gehören also in die Hauptgruppe A und schließen sich zunächst an *wehranum*.

Schlüssel der deutschen *Macheiriophoron*-Formen.

A. Die Cheiritkeule ist mit ihrer Aufblähung am Ende so nach vorn ausgedehnt, daß sie mit einer abgerundeten Auftreibung über die Cheiritbasis hinausragt. Die Endwölbung besitzt 2—3 zahnartige Vorsprünge. Die Buchtrandspitzen der Sichelblätter des Syncoxits sind mehr zusammengerückt und stehen in vorwiegend paralleler, daher kammartiger Anordnung, die einzelnen feinen Spitzen verlaufen ziemlich gerade. Die Öffnung zwischen Sichelblatt und Horn erscheint rundlich. Das Ende des Sichelblattes ist nicht oder nur unbedeutend verlängert. Die Telopodite der hinteren Gonopoden sind ihrer Basis breit aufgesetzt, überhaupt am Grunde am breitesten [*montivagum*-Gruppe] a, b

B. Die Cheiritkeule ist mit ihrer Aufblähung am Ende nicht nach vorn ausgedehnt, die Endwölbung besitzt meistens keinen, seltner einen einzigen zahnartigen Vorsprung. Die Buchtrandspitzen der Sichelblätter des Syncoxits sind nicht kammartig zusammengerückt, sondern stehen mehr zerstreut und im Bogen angeordnet; die einzelnen feinen Spitzchen sind deutlich gekrümmt. Die Öffnung zwischen Sichelblatt und Horn ist nicht rundlich, sondern in die Quere gezogen (Fig. 5 *si1*) und erscheint dadurch enger und schiefer. Das Ende des Sichelblattes ist in einen deutlichen schlanken Fortsatz ausgezogen (*ac*). Die Telopodite der hinteren Gonopoden sind gegen den Grund mehr oder weniger eingeschnürt, daher hinter dem Grunde am breitesten [*alemannicum*-Gruppe] c, d

a) Die Spieße des Syncoxits ragen weit über das Ende der Sichelblätter hinaus und besitzen am Grunde keinen Nebenlappen. Die Sichelblätter laufen als breite Dreiecke aus, welche einen fast geraden, kammartigen Innenrand besitzen. Der Vorderlappen der Cheirite ist schwach

ausgebildet. Sternitspieß fast so lang oder noch länger als die Coxitfortsätze der hinteren Gonopoden

α) Cheirite oben am Grund des Hinterarmes mit kräftigem Zahn. Die Endhälfte der Cheirite ist nach vorn herübergebogen, und der kleine Vorderlappen ist stark nach endwärts gerückt, wird daher im Profil von außen nicht gesehen

1. *wehranum* Verh. (genuinum)

β) Cheirite oben am Grunde des Hinterarmes ohne Zahn. Die Endhälfte der Cheirite ist mit ihrer Vorstülpung mehr schräg nach vorn und endwärts gerichtet, und der Vorderlappen sitzt weiter grundwärts von der Vorstülpung, so daß er im Profil deutlich vorragend zu erkennen ist

2. *wehranum calcivagum* Verh.

b) Statt der langen Spieße besitzt das Syncoxit neben den Sichelblättern nur kurze, dornartige Fortsätze und neben diesen einen dreieckigen Lappen. Die Sichelblätter laufen als schlanke, gebogene Fortsätze aus, deren kammartiger Innenrand daher ebenfalls deutlich gebogen ist. Der Vorderlappen der Cheirite ragt als spitzes Dreieck kräftig hervor, und zwischen ihm und der herausgebogenen Auftreibung findet sich eine tiefe Einbuchtung. Sternitspieß erheblich kürzer als die Coxitfortsätze der hinteren Gonopoden 3. *serratum* Bigler.

c) Die Spieße sind entweder etwas länger, oder ebenso lang oder kürzer als die Sichelblätter. Sind sie kürzer, dann bleiben sie bisweilen beträchtlich hinter der Sichelblattspitze zurück und ragen nur wenig über den Grund der Sichelblätter. Auch in diesem letzten Falle sind die Spieße im Vergleich mit denen des *alemannicum* noch lang, außerdem dünn, säbelig gebogen und an das Sichelblatt angeschmiegt. In der Sichelbucht kommt niemals ein dreieckiger Vorsprung vor, sondern es finden sich höchstens 1—2 kleine Zähnchen. Der Hinterarm der Cheirite ist nach außen vor dem Horn meistens mehr oder weniger eingebuchtet und vorgewölbt, seltener verläuft er fast gerade e, f

d) Die Spieße sind stets sehr kurz und stellen nur Stachelfortsätze dar, welche zugleich gerade nach

hinten und unten abstehen. In der Sichelbucht findet sich immer ein dreieckiger, dieselbe einengender Vorsprung. Dadurch wird eine ovale Bucht abgesetzt, welche beiderseits von Buchtrandspitzchen umgeben ist. Der Hinterarm der Cheirite ist außen vor dem Horn weder eingebuchtet noch vorgewölbt, sondern verläuft ungefähr gerade. Sternitspieß der hinteren Gonopoden stets beträchtlich kürzer als die Coxalfortsätze

α) In der Profilansicht befindet sich zwischen der Endwölbung der Cheiritkeule und dem Außenlappen ein breites Feld (*al*, Fig. 3). Der Vorderlappen ragt dreieckig und spitz nach vorn heraus
4. *alemannicum* Verh. (genuinum)

× Das längliche bis kuglige Telopodit der hinteren Gonopoden ist mehr oder weniger undeutlich 2gliedrig und trägt nur die Spur eines 3. Gliedes
var. alemannicum m.

×× Das Telopodit der hinteren Gonopoden besteht aus einer breiteren, undeutlich 2gliedrigen Basis, auf welcher ein schmäleres aber deutliches, längliches Endglied sitzt
var. triarticulatum Bigler

β) In der Profilansicht befindet sich zwischen der Endwölbung und dem Außenlappen nur ein sehr schmales Feld (*al*, Fig. 1). Der Vorderlappen ist so stark abgerundet, daß er nach vorn nicht herausragt
5. *alemannicum rotundatum n. subsp.*

e) Die Spieße des Syncoxits sind nicht säbelig gegen die Sichelblätter gebogen, sondern entweder gerade gestreckt oder mit ihrem Ende nach außen abgebogen. Sie reichen ungefähr so weit nach hinten wie die Endspitzen der Sichelblätter oder sind ein wenig über sie hinausgezogen oder bleiben ein Weniges hinter ihnen zurück. Hinten am Grunde des Hinterarmhornes der Cheirite ragt nach hinten ein abgerundeter Höcker vor (*x*, Fig. 2), so daß zwischen ihm und dem Horn eine Einbuchtung entsteht

α) Der Sichelblattarm und das Horn verlaufen schwach gebogen oder annähernd gerade und sind daher fast

parallel gerichtet, die Buchtrandspitzen der Sichelblätter bilden einen flachen Bogen. Endwölbung der Cheiritkeule ohne vorragende Zahnecke. Die innere Randleiste des Hinterarmhornes krümmt sich im Bogen gegen den endwärtigen Rand (*ihr*, Fig. 9)

6. *verhoeffii* Bigler (genuinum)

β) Der Sichelblattarm und das Horn sind so stark gegeneinander gebogen, daß der erstere mit seiner Spitze ungefähr senkrecht auf dem letzteren steht (Fig. 5). Es kommt das daher, daß der Sichelblattarm stärker eingekrümmt ist als bei *verhoeffii* gen. Die Buchtrandspitzen sind in einen Halbkreis gestellt. Endwölbung der Cheiritkeule mit vorragender Zahnecke (Fig. 2). Die innere Randleiste des Hinterarmhornes nähert sich der grundwärtigen Ausbuchtung des Hinterarmes (*ihr*, Fig. 8)

7. *verhoeffii excavatum n. subsp.*

f) Die Spieße des Syncoxits sind stets säbelig eingebogen, lang und dünn, daher an die äußere Wölbung des Sichelblattes mehr oder weniger angelehnt, mögen sie im übrigen kürzer oder länger sein. Hinten am Grunde des Hinterarmhornes kein hervorragender Höcker 8. *cervinum* Verh.

× Die Spieße des Syncoxits sind länger und bleiben nur eine kurze Strecke hinter der Sichelblattspitze zurück. (Verbindet man das Ende dieser Spitze mit der Coxitbasis durch eine Linie, so geht dieselbe durch die Mitte der Bucht)

var. cervinum m.

×× Die Spieße des Syncoxits sind kürzer und reichen wenig über den Grund des Sichelblattes hinaus. (Verbindet man das Ende der Sichelblattspitze mit der Coxitbasis durch eine Linie, so wird durch diese die Sichelbucht vorn ungefähr tangiert) *var. brevidentatum n. var.*

Diese *var.* bildet trotz ihrer kürzeren Spieße durchaus keinen Übergang zu *alemannicum*, da sie nicht nur die sonstigen Charaktere des *cervinum* besitzt, sondern ihre Spieße auch immer

noch beträchtlich länger sind als bei jener Art
und überdies säbelig gebogen.

[Ich besitze 3 Männchen des *cervinum* mit Spießen von mittlerer Länge, welche also zwischen den beiden Varietäten den Übergang herstellen.]

VII. Bemerkungen zu einigen *Macheiriophoron*-Formen.

1. ***wehranum*** VERH. Am Bergsee bei Säckingen sammelte ich am 7./10. 1910 ein Weibchen von $17^1/_3$ mm unter einem im Walde liegenden entrindeten Baumstamm, ein Männchen von $19^1/_2$ mm unter einem Gneißstück. Es sind dies die einzigen bisher im Bereich des Urgebirges gefundenen Individuen der sonst nur im Muschelkalkgebiet beobachteten Gruppe, doch liegt dieser Fundort nur wenige Kilometer vom Muschelkalk entfernt.

Dieses Männchen von Säckingen weicht von der Grundform bei Wehr etwas ab und nähert sich *calcivagum* insofern, als der kleine Vorderlappen der Cheirite etwas mehr nach grundwärts gerückt ist. Da er jedoch im Profil verdeckt wird und außen am Grunde des Hinterarmes der Zahnvorsprung deutlich ausgebildet ist, gehört das Tier zu *wehranum* genuinum. Als Besonderheiten erwähne ich noch, daß dieser Zahnvorsprung stumpf ist, aber einen kleinen, nach grundwärts gerichteten Nebenhöcker besitzt, während von den beiden Zahnecken auf der Endwölbung der Keule der hintere besonders groß und dreieckig und einseitig noch eine kleine Nebenspitze besitzt.

Schließlich betone ich, daß bei *wehranum* und *calcivagum* völlig übereinstimmende Sichelblätter zu finden sind.

2. ***alemannicum*** VERH. (genuinum) ist trotz der zahlreichen Fundplätze, welche ich heuer im südlichen Baden für *Macheiriophoron* zu verzeichnen hatte, daselbst nicht wieder gefunden worden.

Auffallend zahlreich traf ich diese Form 27. 9. 1912 in den Steinbrüchen von Staad (Buchen) bei Rorschach unter großen Sandsteinklötzen, an sonnigen aber gut bewachsenen Stellen, in deren Nähe sich auch Buschwerk befand. Die 21 Männchen sind durchgehends größer als die 7 Weibchen, nämlich Männchen 18—$19^1/_2$, Weibchen $17^1/_2$ mm Länge. 2 Larven mit 28 Rumpfringen $15^1/_2$ mm lang.

Übrigens ist Staad der einzige Platz, an welchem ich *Machei-*

riophoron mit *Oxydactylon* vergesellschaftet gefunden habe. Außerdem konnte ich in diesen Sandsteinbrüchen *Microchordeuma voigtii* und *Craspedosma simile var. ascendens* Verh. und *rhenanum var. bodamicum* nachweisen.

3. ***alemannicum rotundatum n. subsp.*** fand ich 6./10. 1914 bei Badenweiler und zwar unter feuchten Brettern in einem Gneißsteinbruch (s. oben) 2 Männchen 19 und 22½ mm und 7 Weibchen 15—21 mm. Außerdem an der Ruine Badenweiler unter morschem Holz 8 Männchen 18½—21 mm und 2 Weibchen 15½ und 17 mm. Die Tiere beider Fundstellen stimmen vollkommen miteinander überein.

4. ***verhoeffii*** Bigler (genuinum) wurde von mir (wie schon oben erwähnt) nur bei Rottweil a. Neckar unter Muschelkalkstücken erbeutet und zwar zunächst 12./9. 1909 nur 3 Weibchen. Dann glückte es mir 8./10. 1910 daselbst 3 Männchen von 20—21 mm und 4 Weibchen von 14½—19½ mm Länge aufzufinden.

Diese Tiere entsprechen Bigler's Beschreibung und Abbildungen in der Hauptsache recht gut, nur ist das Hinterarmhorn der Cheirite von Bigler breiter angegeben und der Höcker hinter ihm schwächer. Die innere Hornwandleiste ist in Bigler's fig. 32 recht deutlich zum Ausdruck gebracht und entspricht in ihrem Verlauf *ihr* meiner Fig. 9. In seiner fig. 32a gibt er eine Variation des Cheirits mit einzahniger Keulenwölbung. Da das betreffende Tier genau an derselben Stelle gefunden wurde wie die typischen Stücke des *verhoeffii*, so ist es unwahrscheinlich, daß Bigler ein Männchen des *excavatum* in Händen gehabt haben sollte. Immerhin ist diese Übereinstimmung mit den Cheiritkeulen des *excavatum* bemerkenswert und erfordert weitere Beachtung, zumal ich an meinen *verhoeffii*-Individuen die Cheiritkeulen einfach abgerundet fand.

Bei *verhoeffii* ist der Arm der Sichelblätter nicht nur viel schwächer gebogen als bei *excavatum*, sondern zugleich entschieden länger. Eine von seiner Spitze gegen das Vorderkissen gefällte Senkrechte reicht über die Mitte der Sichelbucht nach hinten entschieden hinaus.

5. ***verhoeffii excavatum n. subsp.*** (vielleicht *n. sp.*). Am 5./10. 1914 entdeckte ich diese bemerkenswerte Form in 2 Männchen von 20 und 21 mm Länge im Andelsbachtal bei Klein-Laufenburg, also nördlich des Rheines, im Laubwalde unter Gneißstücken. Die Spieße an den Sichelblättern verlaufen bei einem Männchen ganz gerade, bei dem andern sind sie mit dem Ende leicht nach außen

gebogen. Das Horn der Sichelblätter ist gegen die Sichelbucht entschieden zurückgekrümmt und der Arm der Sichelblätter säbelig stark gebogen, namentlich in der Endhälfte. Eine von der Spitze gegen das Vorderkissen gefällte Senkrechte bleibt vor der Buchtmitte zurück. Die Buchtrandspitzen ziehen an der Bucht selbst im Halbkreis herum, während sie bei *verhoeffii* nur einen flachen Bogen darstellen.

Einen verschiedenen Bau besitzt der Cheirithinterarm beider Formen. Das Horn bildet innen gegen seinen Grund eine scharfe Leiste (*ihr*, Fig. 8 u. 9), welche eine Bucht oder Aushöhlung (*bn*) überragt. Diese Hornrandleiste zieht bei *excavatum* (Fig. 8) bis nahe an die grundwärtige Hinterarmausbuchtung (*b*), so daß endwärts von ihr eine weite Bucht entsteht. Auch schließt sich die Fortsetzung dieser Hornrandleiste unmittelbar an eine Rinne (*r* Fig. 8), welche sich in der Aushöhlung der Cheiritbasis befindet und bei *excavatum* besonders kräftig ausgebildet ist. Bei *verhoeffii* (gen.) dagegen bleibt die Hornrandleiste ein beträchtliches Stück entfernt von der Hinterarmausbuchtung und nimmt etwa die Mitte ein zwischen dieser und dem Endrand (*ihr*, Fig. 9), gegen welchen sie sich abbiegt, und dadurch auch absetzt von der Rinne in der Cheiritbasis. Übrigens ist das Hinterarmhorn bei *excavatum* noch schlanker und spitzer, der äußere Höcker (*x*) kräftig. In der Endhälfte des Hornes kann hinten noch eine zweite kleine Bucht auftreten.

Das *Macheiriophoron excavatum* habe ich vorläufig als Unterart des *verhoeffii* bezeichnet, und jedenfalls ist es mit diesem am nächsten verwandt. Ob es jedoch nicht richtiger ist — angesichts des Umstandes, daß nicht nur in den Cheiriten, sondern auch im Syncoxit Unterschiede gegeben sind — diese Form als eigene Art zu bezeichnen, mögen weitere Funde von anderen Plätzen dartun.

6. ***cervinum*** Verh. Außer der im obigen Schlüssel bereits genannten Verschiedenheit in der Länge der Sichelblattspieße gibt es noch einige andere beachtenswerte Variationen in der Gonopodenausprägung. Die Sichelblatthörner können entweder gerade nach hinten abstehen oder schwach gebogen sein, meistens aber sind sie entschieden zurückgebogen. Die Sichelblattspitzen fand ich bei den Tieren aus der Umgebung Freiburgs etwas weniger gebogen und auch die Spieße weniger eingekrümmt, ohne daß aber eine bestimmt ausgeprägte Lokalform vorliegt, da sich Übergänge in dieser Hinsicht beobachten lassen.

An den Cheiriten ist das Hinterarmhorn, dessen Spitze bisweilen noch eine Nebenspitze besitzt, meistens schlank gebaut, nur bei einem Männchen von Sulz war es breiter und hier zugleich die Furche besonders tief, welche das Horn hinten an der Krümmung aushöhlt, so daß außen neben ihr die Andeutung eines Vorsprunges zu erkennen ist. Diese Hornfurche kommt übrigens allgemein vor, ist aber auch von verschiedenartiger Stärke. Die innere Randleiste (entsprechend *ihr* in Fig. 8 u. 9) variiert insofern in ihrem Verlauf, als sie bald der grundwärtigen Ausbuchtung des Hinterarmes genähert ist, bald deutlich von ihr mehr gegen die Armmitte abgerückt. Zuweilen setzt sie sich in einem Bogen fort, welcher dem endwärtigen Rand der Hinterarmbasis mehr oder weniger genähert ist. Dieser endwärtige Rand verläuft selten fast gerade, meistens ist er deutlich herausgewölbt und davor mehr oder weniger eingebuchtet. Der Vorderlappen der Cheiritkeulen ist meistens dreieckig und spitz, seltener abgerundet, immer aber ragt er entschieden und breit nach vorn heraus. Die Endspitze der Cheirite erscheint meistens einfach, nicht selten aber auch doppelt dadurch, daß das vordere Ende des Außenlappens gegen die eigentliche Endspitze entschieden abgesetzt ist oder auch etwas vorragt.

Vorkommen: 1910 habe ich *cervinum* vom Schönberg bei Freiburg und Pratteln im Schweizer Jura nachgewiesen.

Aus dem heurigen Oktoberanfang habe ich 14 weitere Fundplätze zu verzeichnen, welche beweisen, daß diese Art im alemannischen Gau die entschieden häufigste und verbreitetste ist:

Bei Stühlingen östlich der Wutach 1 Männchen, 2 Weibchen in verlassenem, mit Buschwald bestandenem Muschelkalkbruch unter morschen Hölzern.

Südwestlich von Stühlingen und der Wutach in einem Laubwald mit Muschelkalkklippen im Geröll unter großen Steinen 1 Männchen. Westlich am Berghang oberhalb Stühlingen in moosigem Muschelkalkgeröll unter Corylusbusch 2 Männchen, 1 Weibchen. Im unteren Schlüchttal unter Porphyrblöcken 1 Männchen, 6 Weibchen; im oberen Schlüchttal unweit des Schwedenfelsens unter feuchten Hölzern 1 Männchen, 2 Weibchen.

Bei Tiengen im Wutachtal an einem Laubwaldrand mit Konglomeratbänken unter Holz und faulenden Gräsern 1 Männchen, 3 Weibchen. Ebendort im Laubwald auf einem steinlosen, lehmigen Bergrücken, auf einer zum Teil Erlengebüsch führenden Lichtung unter faulenden Kräutern 1 Männchen, 1 Weibchen.

Am Hohenhöven (bei Engen) in halber Höhe des Berges in gemischtem Walde unter Basaltbomben 5 Männchen, 9 Weibchen, 2 Larven mit 28 und eine mit 23 Ringen. Daselbst 100 m höher in reinem Laubwald unter großen Basaltstücken 1 Männchen, 1 Weibchen. Bei Thalmühle (nördlich von Engen) teils im Laubwalde an Holzscheiten, teils am Waldrande unter morschen Brettern 3 Männchen, 2 Weibchen. An einem Waldrande westlich von Aach in moosigem Weißjurageröll 2 Männchen, 5 Weibchen. Am linken Rheinufer bei Sulz (Groß-Laufenburg) unter morschen Zweigmassen an einem teilweise Konglomerat führenden Waldrande 1 Männchen, 1 Weibchen. Am Freiburger Schloßberg unter einer hohen Gneißmauer und zwischen einer Steilwiese und Bäumen in Laub und Genist 11 Männchen, 5 Weibchen.

Bei Immendingen links der Donau in einem verlassenen und gut bewachsenen Weißjurabruch mit spärlichem Gebüsch 1 Weibchen, 1 Männchen. Daselbst rechts der Donau unweit der östlichen Donauversickerung an von Kräutern umwachsenen Baumstümpfen 1 Männchen, 2 Weibchen.

7./10. 1910 erbeutete ich *cervinum* in einem an Muschelkalkgeröll reichen Laubwald bei Stein (gegenüber Säckingen) in 3 Männchen, 3 Weibchen und einer $8^3/_4$ mm langen Larve mit 26 Rumpfringen. Endlich habe ich diese Art noch von St. Ursanne am Doubs zu verzeichnen, wo ich am 3./10. 1910 unter Kalksteinen 6 Männchen von $17^1/_2$—$23^1/_2$ mm Länge sammelte. 1 Weibchen traf ich in einem Steinbruch innerhalb des Münstertales im Schweizer Jura, wo es sich im weiten Umkreise den größten und zugleich flachsten Stein ausgesucht hatte. Wahrscheinlich gehört hierhin auch eine am 9./10. 1909 gefundene Larve mit 28 Rumpfringen aus dem Walde unterhalb des Schlosses Laufen am Rheinfall. —

Die beiden Geschlechter treten im ganzen ungefähr gleich stark auf, da ich 44 Männchen und 48 Weibchen erbeutet habe, außerdem 10 Larven.

Die *var. brevidentatum* habe ich von Tiengen und Thalmühle zu verzeichnen; sie ist in den vorigen Notizen bereits enthalten.

B. *Craspedosoma.*

I. Beziehungen zwischen den Arten *alemannicum, suevicum* und *vomrathi,* sowie Kreuzungen zwischen denselben.

In den letzten Jahren gab ich zur Klarstellung dieses beispiellos variabeln *alemannicum* folgende Beiträge:

Zur Kenntnis deutscher Craspedosomen, über Diplopoden 53. Aufsatz, in: SB. Ges. naturf. Freunde, Berlin, 1912, No. 2a.

Zur Kenntniß süddeutscher Craspedosomen, über Diplopoden 70. Aufsatz, in: Zool. Anz., Vol. 44, Juni 1914.

Über meine Craspedosomen-Funde, welche ich Frühjahr 1914 im östlichen Schwarzwald zu verzeichnen hatte, wurde berichtet in: Abh. Ver. vaterländ. Naturk. Württemberg, 1915, in Beiträgen zur Kenntniß der Diplopoden von Württemberg, Hohenzollern und Baden, über Diplopoden 72. Aufsatz, Kapitel A und B.

Herbst 1914 untersuchte ich verschiedene Gegenden des südlichen Schwarzwaldes und seiner östlichen Nachbarschaft und konnte die im 72. Aufsatz besprochene Ausbreitung des *simile* im südlichsten Baden durch eine Reihe von Funden genauer bestätigen. *Cr. alemannicum* habe ich von drei neuen Gegenden nachgewiesen, nämlich dem Schlüchttale (unter- und oberhalb der Witznauer Mühle), dem Rheintale von Sulz bei Laufenburg und dem Freiburger Schloßberg.

Die Tiere von Sulz gehören zu den linksrheinischen Rassen *brevidentatum* und *alemannicum* genuinum. Sie bezeugen also, daß dieselben auch östlich von Basel sich in der Nord-Schweiz ausgebreitet haben. Dieses Vorkommen ist jedoch der äußerste südöstliche Vorposten der linksrheinischen Rassen, und dem entsprechend gehören die Tiere fast alle zu Varietäten, welche bisher nicht beobachtet wurden. Gleichwohl schließen sich diese Sulzer Tiere räumlich ohne Schranke an die Hauptmasse der linksrheinischen an. Ganz anders aber und in der Tat höchst überraschend steht es mit den *alemannicum* aus dem Schlüchttale. Obwohl sonst die Gebiete des südlichsten Badens größtenteils von *simile*-Rassen eingenommen werden und obwohl das Schlüchttal zum rechtsrheinischen Deutschland gehört, sind dennoch seine Craspedosomen typische Angehörige der linksrheinischen *alemannicum*-Rassen, ein bisher ganz einzig dastehender Fall. Derselbe muß jedoch um so mehr ins Gewicht fallen,

als ich eine für Craspedosomen recht stattliche Zahl von Individuen aus dem Schlüchttal mikroskopisch durcharbeiten konnte und keines derselben einen Übergang zu den rechtsrheinischen anzeigte. Dagegen bekundete sich durch zwei gemeinsame Varietäten eine nähere Beziehung zu den Tieren von Sulz.

Im schroffsten Gegensatz zu den *alemannicum* des Schlüchttales stehen diejenigen, welche ich am Freiburger Schloßberg erbeutete. Dieser Gegensatz beschränkt sich nicht nur auf die Tatsache, daß die *alemannicum* des Schloßberges in natürlicher Weise sich den rechtsrheinischen Rassen anschließen, wie fast alle anderen in Baden gefundenen *alemannicum*, sondern sie kommen auch außerdem zusammen vor mit *Cr. suevicum* und *vomrathi* und mit der *alemannicum*-Rasse *salisburgense*, welche bisher aus dem südwestlichen Deutschland unbekannt war, während sich neben den linksrheinischen *alemannicum*-Rassen des Schlüchttales, trotz der stattlicheren Individuenreihe, keine andern *Craspedosoma*-Formen nachweisen ließen.

Die Funde vom Freiburger Schloßberg sind ein außerordentliches Vorkommen, indem noch niemals an einem Fundplatz nebeneinander wie hier 3 Arten, 7 Rassen und 12 Varietäten nachgewiesen worden sind, d. h. unter meinen doch nachgerade zahlreichen *Craspedosoma*-Funden [1]) gibt es keinen weiteren Fundort, welcher hinsichtlich der großen Zahl der systematisch zu unterscheidenden Formen mit diesem Freiburger vergleichbar wäre.

Diese außerordentlichen Vorkommnisse erfordern auch eine besondere Erklärung, und an der Hand der genauen systematischen Feststellung der einzelnen Formen bin ich zu dem Schlusse gelangt, daß bei Freiburg Kreuzungen der nebeneinander lebenden Arten eintreten, wobei es allerdings vorläufig unmöglich ist genauer festzustellen, wie diese Kreuzungen stattgefunden haben. Nur durch sehr eingehende lokale Studien kann eine solche Frage sicher entschieden werden. Immerhin geht aus meinen Untersuchungen als höchst wahrscheinlich hervor, daß zwischen *alemannicum bavaricum* einerseits und *suevicum* andrerseits Kreuzungen stattgefunden haben, durch welche einerseits *suevicum mixtum* entstanden ist, andrerseits auffallende Abschwächungen in der Größe der Außenblätter bei *bavaricum.*

1) Ich schließe hiermit auch die im Jahre 1915 verzeichneten Vorkommnisse aus Nord-Bayern und Thüringen ein.

Zur richtigen Beurteilung dieser Freiburger Craspedosomen verdienen noch verschiedene Umstände hervorgehoben zu werden

Daß bei Freiburg so bemerkenswerte Mischungs- und Übergangsformen auftreten, im Schlüchttal dagegen nur scharf ausgeprägte linksrheinische Formen, entspricht dem Umstande, daß in ersterer Gegend 3 nahe verwandte Arten dieselben Plätze bewohnen, während sich im Schlüchttal nur eine Art vorfindet. Außerdem schließt sich das *alemannicum*-Auftreten bei Freiburg an das übrige Areal der rechtsrheinischen Rassen an, während die *alemannicum*-Bewohner des unteren und mittleren Schlüchttales von ihren links- und rechtsrheinischen Genossen getrennt sind und von *simile*-Formen umgeben werden. Das *alemannicum bavaricum var. graniticolum* Verh., welches ich schon früher von Titisee nachwies, kann als eine Vermittlung zwischen den Schlüchttalbewohnern und den übrigen rechtsrheinischen betrachtet werden.

Cr. suevicum war bisher nur aus dem obersten Donautal bekannt und zwar der Weißjura-Felsenwelt, wo ich es auch heuer im Frühjahr gemeinsam mit *vomrathi* nachweisen konnte. Aus diesem obersten Donaugebiet, also zwischen Sigmaringen und Donaueschingen, sind außer *suevicum* und *vomrathi* noch einige *simile*-Varietäten nachgewiesen worden, aber keine einzige *alemannicum*-Rasse. Dieses Fehlen des *alemannicum* im obersten Donaugebiet ist aber um so auffallender, als diese Art im Nordwesten, Norden und Osten desselben die allein bekannte ist. *Cr. suevicum* aus dem obersten Donaugebiet steht morphologisch dem *alemannicum* so wohlunterschieden gegenüber, daß es als selbständige Art aufgefaßt werden kann. Wenn nun aber *suevicum* in einer Gegend, wo es ohne *alemannicum* lebt, von diesem scharf unterschieden ist, in einer anderen Gegend aber, wo es mit ihm gemeinsam verkommt, sich ihm morphologisch durch Verbindungsformen nähert, dann sprechen bereits diese Gegensätze sehr dafür, daß in der Gegend des gemeinsamen Vorkommens die morphologische Annäherung durch gelegentliche Vermischungen bewirkt worden ist.

Die genannten Übergänge zwischen *bavaricum* und *suevicum* betreffen meso-macrodactyle[1]) Formen, aber es kommen ebenfalls entsprechende Übergänge innerhalb der meso-brachydactylen Formen vor, d. h. zwischen *vomrathi* einerseits und *brevilobatum* nebst *salisburgense* andrer-

1) Man vgl. hierüber im 70. Aufsatz, in: Zool. Anz., 1914, p. 342.

seits. Die *vomrathi* der Freiburger Gegend weichen jedoch von denen der obersten Donau nicht so stark ab, wie das für die *suevicum* beider Gebiete gilt, d. h. die beiden *suevicum*-Rassen der obersten Donau werden bei Freiburg durch die Übergangsrasse *mixtum* ersetzt, während die beiden Rassen, welche ich nunmehr für *vomrathi* unterscheide, in der Freiburger Gegend gemeinsam vorkommen, obwohl im Gebiet der obersten Donau von mir nur die eine der beiden (*zollerianum*) angetroffen wurde.

Die Rasse *vomrathi* genuinum ist nach meinen Untersuchungen das Gegenstück zur Rasse *mixtum*, nämlich eine durch Kreuzungen von *zollerianum* einerseits mit *brevilobatum* und *salisburgense* andrerseits entstandene Form. *Cr. vomrathi zollerianum* besitzt am Podosternit keine Mediankante, durch seine Kreuzung mit *alemannicum brevilobatum var. autumnale* und *alemannicum salisburgense*, welche beide eine deutliche Mediankante besitzen, entstand *vomrathi* genuinum, dem ebenfalls eine Mediankante zukommt. Dieser meiner Auffassung entsprechend, kommen im obersten Donaugebiet nur *vomrathi zollerianum*, also Tiere ohne Mediankante, vor, weil sie dort mit *alemannicum*-Formen nicht in Berührung kommen. Die Kreuzung mit dem keine Außenblätter besitzenden *zollerianum* hat aber bei *brevilobatum* e. p. und *salisburgense*, welche fast immer gut entwickelte Außenblätter besitzen (ähnlich *bavaricum* von Freiburg), eine mehr oder minder auffallende Verkürzung der Außenblätter im Freiburger Gebiet zur Folge gehabt.

Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß im Freiburger Gebiet durch die Kreuzung von *suevicum* und *bavaricum* die erstere Form bzw. die beeinflußten Mischlinge, welche sich *suevicum* nähern, die Cheirite der letzteren erhalten hat, bei *bavaricum* aber, bzw. den ihm ähnlichen Mischlingen durch *suevicum* die Außenblätter verkleinert wurden. Bei der Kreuzung von *zollerianum* mit *brevilobatum* e. p. und *salisburgense* trat bei den letzteren, bzw. den Mischlingen, welche sich ihnen nähern, ebenfalls die Außenblätterverkleinerung auf, während ersteres, bzw. die ihm ähnlichen Mischlinge die Mediankante erhielten.

Daß ich bei Freiburg auch ein Männchen des *zollerianum*, also ohne Mediankante, gefunden habe, läßt sich so erklären, daß es dort entweder noch unvermischte Tiere dieser Rasse gibt oder aber bei der Mischung einzelne Individuen in mendelnder Weise in die reinen Ursprungsrassen zurückfallen.

Ob auch das echte *suevicum* der obersten Donau noch bei Freiburg vorkommt, möchte ich bezweifeln, obwohl es nach dem Beispiel von *zollerianum* denkbar wäre.

Hinsichtlich des Verhältnisses des *vomrathi* genuinum zu den *alemannicum*-Rassen *brevilobatum* und *salisburgense* erwähne ich noch Folgendes. Die Rasse *brevilobatum* ist ausgesprochen brachydactyl, die Rasse *salisburgense* mehr mesodactyl. Den doppelten Beziehungen des *vomrathi* genuinum zu beiden Rassen entspricht aber die Tatsache, daß es in mehrere Varietäten zerfällt (man vgl. unten den Übersichtsschlüssel), von welchen eine (*weismanni*) mehr mesodactyl ist, also zu *salisburgense* in Beziehung steht, während die beiden anderen (*vomrathi* und *arcis*) brachydactyl sind, also sich *brevilobatum* nähern.

Weil aber bei den Freiburger *salisburgense*, infolge der genannten Vermischungen, die Außenblätter mehr oder weniger verkleinert sind, bildet *vomrathi* genuinum *var. weismanni* tatsächlich den Übergang zu *salisburgense* und ist von allen Individuen dieser Rasse nur durch den in der Mitte entschieden treppig abgesetzten hinteren Mittelfortsatz des Podosternits unterschieden. Unter meinen *salisburgense* von Salzburg und Oberbayern besitze ich nur ein Männchen vom Gaisberg, bei welchem ebenfalls die Außenblätter bis auf eine schwache Spur verkümmert sind. Diesem kommt die treppige genannte Absetzung ebenfalls nicht zu. Von diesem letzten und schon wegen seiner Wiederholung bei vielen systematisch heterogenen Craspedosomen nicht besonders wichtigen Unterschieden abgesehen, habe ich also den Übergang von *vomrathi* genuinum zu *salisburgense* nachgewiesen.

In ähnlicher Weise besteht ein Übergang von *vomrathi* genuinum zu *brevilobatum* vermittels der brachydactylen Varietäten *vomrathi* und *arcis*. Die im mittleren und südlichen Schwarzwald lebenden *brevilobatum*-Varietäten *trimontium* und *abnobium* sind nämlich durch breite Außenblätter charakterisiert, während ausnahmsweise bei Freiburg kleine dreieckige Außenblätter bei den dortigen Varietäten *autumnale* und *pseudovomrathi* vorkommen. Diese letzteren führe ich also auf Vermischung mit *vomrathi* zurück. In anderen Gegenden, wo *vomrathi* nicht vorkommt, ist mir nur zweimal (in Oberbayern und bei Hall) ein *brevilobatum*-Männchen vorgekommen, welches durch sehr kleine Außenblätter zu *vomrathi* überführt. Hinsichtlich des Übergangs zu *vomrathi* genuinum noch folgende Erklärung:

Wie man aus Fig. 13, 14, 16 und 19 ersieht, besitzen die *vomrathi*-Formen starke Podosternitseitenfalten, während eigentliche Außenblätter fehlen. Es sitzt jedoch außen an der Seitenfalte (*sf*, Fig. 14) vor der Mitte ein mehr oder weniger deutliches Nebenfältchen *a*, welches eine Andeutung eines Außenblattes darstellt. Diese Andeutung ist glatt, während die typischen Außenblätter von zahlreichen Wärzchen rauch erscheinen. Bei den *vomrathi*-Formen setzt sich die Seitenfalte (*sf*) hinter der Außenblattandeutung nach vorn weiter fort und ist vorn am Ende mehr oder weniger höckerartig (*h*). Auch die Seitenfalten sind mit Wärzchen besetzt. In dem Grade nun, wie sich aus der Andeutung eines Außenblattes ein wirkliches, rauhes Außenblatt bildet durch Vergrößerung des Nebenfältchens, wird die Seitenfalte verdrängt. Aus dem vorderen Teil, welcher vom Außenblatt abrückt, bleibt bei den Übergangsindividuen noch der Höcker (*h*, Fig. 14) erhalten, aber bei Tieren mit typischen Außenblättern fehlt er, und statt dessen findet sich eine Leiste (*b*, fig. 7a u. b im 70. Aufsatz, 1914, p. 351), welche vom Außenblatt etwas abgesetzt ist.

Bei Freiburg habe ich also folgende Craspedosomen nachgewiesen:

Macrodactyl:

1. *alemannicum denticulatum var. manudentatum*
2. *alemannicum bavaricum var. juvarense*
   var. clavigerum

Mesodactyl:

3. *alemannicum salisburgense var. salisburgense*

Brachydactyl:

4. *alemannicum brevilobatum var. pseudovomrathi*
   var. autumnale

Macrodactyl:

5. *suevicum mixtum var. mixtum*
   var. suevicomixtum

Brachydactyl:

6. *vomrathi zollerianum var. zollerianum*
7. *vomrathi* genuinum *var. vomrathi*
   var. arcis
   var. weismanni.

Die eben besprochenen Vermischungen ursprünglich getrennter Craspedosomen-Rassen mögen durch folgende Übersicht veranschaulicht werden:

A. Kreuzung von

bavaricum und *suevicum*

mixtum

B. Kreuzung von

salisburgense und *vomrathi zollerianum var. fraxini*

vomrathi (genuinum) *var. weismanni*

C. Kreuzung von

brevilobatum und *vomrathi zollerianum*
var. abnobium und *trimontium* *var. zollerianum*

vomrathi var. vomrathi und *arcis* einerseits
und
brevilobatum var. autumnale und *pseudovomrathi* andrerseits.

Es könnte jetzt der Einwurf erhoben werden, die von mir bei Freiburg gefundenen und unterschiedenen Craspedosomen seien alle lediglich Variationen einer einzigen Art und der Beweis dafür, daß *vomrathi* und *suevicum* nur Rassen des *alemannicum* seien; die von mir aus den morphologischen Verhältnissen erschlossenen, obigen Kreuzungen seien jedoch nur willkürliche Annahmen.

Daß *vomrathi* und *suevicum* mit *alemannicum* und zwar seinen rechtsrheinischen Rassen nahe verwandt sind und entschieden näher als mit allen anderen bekannten Craspedosomen, ist ganz zweifellos, und nur deshalb sind auch die von mir erschlossenen Kreuzungen eingetreten. In den Cheiriten stimmen alle drei im wesentlichen überein, im Gegensatz zu den *transsilvanicum*- und *simile*-Formen, aber auch im Gegensatz zu den linksrheinischen *alemannicum*. Trotzdem stehen *vomrathi* und *suevicum* zu den *alemannicum*-Rassen in auffallendem Gegensatz durch das Fehlen der Außenblätter. Während *vomrathi* kräftig entwickelte Seitenfalten besitzt und durch diese an *simile*-Rassen erinnert, finden sich bei *suevicum* statt der Seitenfalten und Außenblätter ein oder zwei Höcker. Die Außenblätter sind aber ein phylogenetisch sekundärer Charakter, sie stellen Schutzlamellen vor den Stigmengruben und den Stigmen her. Daß die Außenblätter ein sekundäres Merkmal sind, ergibt sich aber sowohl daraus, daß sie am Podosternit eine besondere Ausgestaltung

darstellen, als auch aus der Tatsache, daß sie der großen Mehrzahl der Craspedosomen fehlen, für die *alemannicum*-Rassen aber ein besonderes eigenartiges Merkmal bilden.

Hinsichtlich der Podosternitseiten bieten *vomrathi*, *suevicum* und *alemannicum* drei verschiedene Ausprägungsweisen, nämlich *vomrathi* starke Seitenfalten und keine Außenblätter, *alemannicum* Außenblätter und daher keine oder nur schwache Seitenfalten, *suevicum* aber weder Seitenfalten noch Außenblätter, sondern Höcker, die als stark verkürzte Seitenfalten aufzufassen sind. Will man solche wichtigen Gegensätze zu Variationen einer Art machen, dann müssen sie, da *alemannicum* weit verbreitet und höchst variabel ist, ebenfalls sich in weiterer Ausbreitung vorfinden. Das ist aber nicht der Fall, ganz im Gegenteil finden wir *alemannicum* in den zahlreichen übrigen Gegenden fast immer für sich allein, ohne *vomrathi* und *suevicum*, und nur die Freiburger Gegend macht die besprochene Ausnahme.

Ist das an sich schon sehr verdächtig. Dann wird meine obige Erklärung noch weiter dadurch gestützt, daß wir im obersten Donaugebiet *vomrathi* und *suevicum* zusammen vorfinden, aber keine *alemannicum* und dem entsprechend auch keine Übergangsformen, die dort durch Kreuzungen hätten entstehen können.

Für die zunächst so rätselhaft erscheinenden Gegensätze zwischen der obersten Donau einerseits und der Freiburger Gegend andrerseits läßt sich jedoch unter Berücksichtigung der geographischen und und prähistorischen Verhältnisse folgende Erklärung finden. In älterer Zeit befanden sich im südlichen Baden außer *simile* noch *suevicum* und *vomrathi* sowie linksrheinische *alemannicum*, nicht aber die rechtsrheinischen. Dann kamen Kältezeiten, welche den Feldberggletscher mit sich brachten. Dieser machte ein bedeutendes Stück des südlichen Badens für Diplopoden unbewohnbar. Ein Teil von *vomrathi* und *suevicum* erhielt sich aber im südwestlichen Baden, ein anderer wurde ins oberste Donaugebiet gedrängt, dazwischen wurden diese Formen vertilgt. Als der Feldberggletscher allmählich wieder verschwand, zeigten *vomrathi* und *suevicum* Beharrungsvermögen, aber keine Expansivkraft. [Desto mehr galt das für die allmählich von Norden und Osten vordringenden rechtsrheinischen *alemannicum*. Die Arten *vomrathi* und *suevicum* sind offenbar gegenüber *alemannicum* durch Separation selbständig ausgeprägt, physiologisch aber bei ihrer nahen Verwandtschaft noch kreuzungsfähig geblieben. Das hat sich dann ge-

zeigt, als die rechtsrheinischen *alemannicum* schließlich die Freiburger Gegend erreichten. Es gewinnt somit den Anschein, als wenn *vomrathi* und *suevicum* allmählich von *alemannicum* verdrängt würden, denn da erstere nur lokal auftreten, letzteres aber sehr weit ausgedehnt ist, so müßten bei fortgesetzten Kreuzungen und weiterem Nachschub rechtsrheinischer *alemannicum* schließlich die Individuen mit Charakteren des *vomrathi* und *suevicum* immer spärlicher werden. Vielleicht lassen sich aber im südwestlichen Baden Plätze finden, an welchen die Arten *vomrathi* und *suevicum* noch für sich allein geblieben sind.

Durch zahlreiche Beispiele habe ich im Laufe der Jahre den Erweis gebracht, daß *alemannicum* und *simile* da, wo sie in Anzahl beobachtet werden konnten, stets mit Rassendualismus oder gar Trialismus bei heterodactylischen Podosterniten auftreten.

Da nun *vomrathi* und *suevicum* bei Freiburg und an der obersten Donau, d. h. den beiden Gebieten, aus welchen sie überhaupt bekannt sind, nebeneinander auftreten [1]), so könnte man die Vermutung hegen, sie bildeten zusammen eine Art und *vomrathi* gehöre als brachydactyle Rasse zu den macrodactylen *suevicum*. Die Entscheidung dieser Frage wird durch den Umstand erschwert, daß bisher *suevicum* erst in wenigen Männchen gefunden worden ist. Nach den vorliegenden Tatsachen aber muß ich mich entschieden gegen die artliche Zusammengehörigkeit von *vomrathi* und *suevicum* erklären, da sie hinsichtlich ihrer Podosternite zu scharf getrennt sind. Es besteht nicht nur in den Seitengebieten derselben der schon genannte Gegensatz, sondern diese Formen sind auch durch die Podosternitfortsätze stark unterschieden. Bei *suevicum* reicht der vordere Mittelfortsatz stets wenigstens bis zum Grunde des hinteren, während die vorderen seitlichen immer entschieden über den Grund der hinteren seitlichen fortgreifen. Bei *vomrathi* dagegen besitzen auch die mesodactylen Varietäten *fraxini* und *weismanni* dennoch einen erheblich zurückbleibenden mittleren Fortsatz, während die vorderen seitlichen nie den Grund der hinteren erreichen.

Für die artliche Selbständigkeit von *suevicum* und *vomrathi*

1) Am Schönberg habe ich *vomrathi* allein und bei Beuron *suevicum* allein beobachtet. Da aber an diesen Orten überhaupt nur ein einzelnes Männchen gefunden wurde, können sie hier nicht in Betracht gezogen werden.

spricht weiterhin der Umstand, daß jede dieser Formen wieder in 2—3 Rassen zerspalten ist. Die *suevicum*-Rassen sind allerdings alle 3 macrodactyl, bei *vomrathi* dagegen sind heterodactyle Formen bei jeder der beiden Rassen ausgeprägt, denn es ist bei:

vomrathi genuinum
  brachydactyl *vomrathi* und *arcis*,
  fast mesodactyl *var. weismanni*,
vomrathi zollerianum
  brachydactyl *var. zollerianum*,
  fast mesodactyl *var. fraxini*.

Man kann also bei *vomrathi* vielleicht 4 Rassen unterscheiden, doch habe ich mich zurzeit auf 2 beschränkt, weil von den fast mesodactylen Varietäten bisher nur ein einzelnes Männchen vorliegt und es weiter geprüft werden muß, ob der morphologische Gegensatz so ausgeprägt ist, daß er die Aufstellung von Rassen rechtfertigt. Zugunsten derselben spricht übrigens der Umstand, daß im obigen Schema der Kreuzungen diejenigen des *vomrathi* sowohl auf *brevilobatum* (durch *var. zollerianum*) als auch auf *salisburgense* (durch *var. fraxini*) hinweisen.

II. Schlüssel für die deutschen Craspedosomen.

Systematische Schlüssel für unsere Craspedosomen sind von mir wiederholt veröffentlicht worden, insbesondere verweise ich auf das XXVI. Kapitel meiner Diplopoden-Aufsätze (31—35) in: Nova Acta Acad. Leop. Carol., 1910, Vol. 92, No. 2, p. 265—305, sowie auf den 37. Aufsatz über deutsche Craspedosomiden, in: SB. Ges. naturf. Freunde Berlin, 1910, No. 1.

Im Folgenden soll kein erschöpfender Schlüssel geboten werden, sondern die verwandtschaftlichen Verhältnisse sollen in einigen Punkten geklärt und namentlich die Rassen des *alemannicum* erneut zusammengestellt werden. Da hier jedoch eine Reihe neuer Formen mitgeteilt wird, ist dieser Schlüssel ausführlicher als alle früheren.

Unter allen deutschen Craspedosomen nimmt *taurinorum serratum* Roth. durch seine phantastisch gestalteten Cheirite eine isolierte Stellung ein. Da die einzelnen Bestandteile dieser Cheirite noch keine vergleichend-morphologische Erklärung gefunden haben, soll dieselbe hier vorweg dadurch gegeben werden, daß sie auf homologe Bestandteile typischer Cheirite zurückgeführt werden.

Ein solches typisches Cheirit zeigt uns Fig. 17, wo *q* den Querlappen, *e* den Endfortsatz, *gr* den Greiffortsatz, *ml2* den verdeckten, *ml1* den sichtbaren Teil der Muldenleiste darstellt, *mr* aber den freien, hinteren Rand der Mulde, welcher Greif- und Endfortsatz verbindet. Bei *taurinorum serratum* kommt ein Querlappen ebenfalls vor, derselbe ist jedoch besonders lang und besitzt am Hinterende ein Nebenläppchen. Rothenbühler hat in fig. 18 der Tafel seines „2. Beitrages zur Kenntniß der Diplopoden-Fauna der Schweiz", in: Rev. Suisse Zool., 1900, den Querlappen mit *c* unverkennbar, wenn auch entschieden zu groß angegeben. Grundwärts unter dem Querlappen und dem ganz unverkennbaren Endfortsatz sitzen zwei große, am Rande mehr oder weniger gezähnte Lamellen, deren vergleichend-morphologische Erklärung hauptsächlich in Frage kommt, also eine innere und eine äußere Lamelle. Die innere Lamelle ist der Muldenleiste anderer Craspedosomen homolog. Stellen wir uns nämlich die Muldenleiste nach grundwärts soweit vergrößert vor, daß der Greiffortsatz von innen her teilweise verdeckt wird, dann haben wir die innere Lamelle von *taurinorum serratum*, welche auch bei diesem unter dem Querlappen beginnend nach grundwärts sich erstreckt. Die äußere Lamelle entspricht dagegen dem Greiffortsatz samt dem freien Rand der Mulde und geht daher ganz wie der letztere (*mr*, Fig. 17) in den Endfortsatz über. Ein eingekrümmter Zahn, wie er am Greiffortsatz der übrigen Craspedosomen vorkommt (*z*), ist bei *serratum* nicht vorhanden, vielmehr ist die äußere Lamelle ganz nach hinten herausgebogen und trägt auch hinten die Bezahnung. Die innere hintere Bucht, welche an den Cheiriten Keule und Schaft absetzt, ist bei *serratum* viel tiefer als bei den übrigen Craspedosomen. Durch die kolossale Entwicklung der Muldenleiste von *serratum* entsteht natürlich zwischen deren beiden Lamellen eine tiefe Tasche, in welche noch ein zahnartiger Lappen vorragt.

A. Die Cheirite besitzen zwei nach hinten herausragende, gezähnte Lamellen, deren innere eine kolossal vergrößerte Muldenleiste darstellt, welche die äußere teilweise verdeckt. Ein eingekrümmter Greiffortsatzzahn ist nicht vorhanden. Die Bucht zwischen Schaft und Keule der Cheirite ist außerordentlich tief. Am Podosternit fehlen die vorderen Seitenfortsätze, aber die Seitenfalten sind kräftig entwickelt und deren Vorderende höckerartig ausgebildet. Auch der vordere Mittelfortsatz fehlt und ist nur durch einen Längswulst an-

gedeutet, welcher mit dem hinteren Mittelfortsatz in der Mediane verbunden ist.

1. *taurinorum serratum* ROTHENBÜHLER (und Verwandte)

B. Die Cheirite besitzen niemals zwei nach hinten herausragende Lamellen, vielmehr befindet sich unter dem Querlappen eine sehr viel kürzere Muldenleiste, welche bisweilen mit einem Zahn schon endet, ehe sie den Querlappen erreicht. Meistens aber schiebt sie sich, mit oder ohne Bezahnung, mehr oder weniger weit unter den Querlappen. Ein Greiffortsatz biegt sich mit einem eingekrümmten Zahn (*z*, *gr*, Fig. 17) gegen die Schaft und Keule absetzende Bucht, welche niemals eine besondere Tiefe erreicht. Am Podosternit sind die vorderen Seitenfortsätze stets vorhanden; sind Seitenfalten ausgebildet, dann ziehen sie sich außerhalb der Seitenfortsätze hin. Der vordere Mittelfortsatz ist nur selten verkümmert, meistens auch mit seinem Ende scharf herausgehoben C, D

C. Vom Endfortsatz der Cheirite zieht gegen den Querlappen k e i n e Leiste, daher ist weder eine Muldenkante noch ein Muldenzahn ausgebildet. Die kräftige Mediankante, welche die beiden Mittelfortsätze des Podosternits verbindet, ist an das Ende des vorderen breit angesetzt, dieses Ende tritt aber nicht frei heraus, der vordere Mittelfortsatz bildet also nur einen Längswulst (vgl. p. 273 und fig. 141, in: Nova Acta Acad. Leop. Carol., 1910, ferner 1896, in: Arch. Naturg., Bd. 1, Heft 3, tab. 13, fig. 47, 48 u. 54 im 4. Aufsatz)

2. *rawlinsii* (LATZEL) VERH.

D. Vom Endfortsatz der Cheirite zieht gegen den Querlappen immer eine Leiste, welche entweder neben ihm mit einem Muldenzahn endet oder noch mehr oder weniger weit unter den Querlappen fortgesetzt ist (vgl. anbei Fig. 10, 12, 15, 17 *ml1*, *ml2*). Es kommt nur selten vor, daß der vordere Mittelfortsatz des Podosternits lediglich als ein Längswulst angelegt ist, meistens ragt er mit scharf abgesetztem Ende deutlich nach endwärts heraus E, F

E. Die vom Endfortsatz der Cheirite gegen den Querlappen ziehende Leiste hört vor demselben auf und ist vom Muldenzahn etwas g e t r e n n t (fig. 10 der tab. 2 im 37. Diplopoden-Aufsatz, in: SB. Ges. naturf. Freunde Berlin, 1910, No. 1). Querlappen dick und nach endwärts stark gewölbt. Podo-

sternit mit kurzem, am Ende tief winklig ausgeschnittenem hinterem Mittelfortsatz und kräftigen Fortsätzen in den Innenbuchten. Die drei vorderen, gleichlangen Fortsätze bleiben weit hinter dem Grunde der hinteren zurück, die Seitenfalten überragen etwas das Ende der vorderen Seitenfortsätze. Innenbuchten breit, viereckig, Außenbuchten nur schwach angelegt, Medianleiste völlig fehlend, Außenblätter fehlen ebenfalls. Die Mündungen der Coxaldrüsen liegen entschieden grundwärts vor der Buchtenlinie [1])

3. *wehranum* Verh. (gehört zur *simile*-Gruppe)

F. Die vom Endfortsatz der Cheirite gegen den Querlappen ziehende Leiste hört vor ihm nicht auf, sondern endigt entweder mit dem Muldenzahn selbst, der mehr oder weniger vom Querlappen absteht, oder ist unter ihm weiter fortgesetzt. Der hintere Mittelfortsatz des Podosternits ist nur selten tief ausgeschnitten G, H

G. Die vom Endfortsatz nach grundwärts ziehende Muldenleiste verläuft schräg und ist immer unter der Hinterhälfte des Querlappens fortgesetzt, einerlei ob sie ungezahnt ist oder mehrfach gezähnelt oder in Zahn und Läppchen abgesetzt (*alemannicum*-Gruppe) (Fig. 10, 12, 15, 17, 18) I, II

H. Die vom Endfortsatz nach grundwärts ziehende Muldenleiste verläuft steiler und endigt regelmäßig mit dem vom Querlappen mehr oder weniger abstehenden Muldenzahn. Befindet sich derselbe aber dicht am Querlappen, dann ist unter demselben dennoch keine leistenartige Fortsetzung zu bemerken [2]) (*simile*-Gruppe) XIX, XX

I. Außenblätter sind vorhanden, d. h. vor der Stigmengrube erhebt sich in den Seitengebieten des Podosternits eine quere, mit feinen Wärzchen besetzte Lamelle, welche von verschiedenartiger Höhe

1) Die Buchtenlinie ist diejenige horizontale Querlinie, welche man sich durch die tiefsten Punkte der Innenbuchten gelegt zu denken hat.

2) Meine zahlreichen wiederholten Untersuchungen unserer schwierigen Craspedosomen-Formen haben den Beweis erbracht, daß die weiter folgenden Arten durch diesen Gegensatz im Bau der Cheirite besser als durch irgendein Podosternitmerkmal in zwei natürliche Gruppen geteilt werden.

sein kann und den Außenrand erreichen oder bald mehr bald weniger von ihm abgerückt sind. Nach endwärts können die Außenblätter in eine Seitenfalte fortgesetzt sein, oder es fehlt eine solche Fortsetzung vollständig, so daß sie innen völlig abgerundet sind. Die Muldenleiste der Cheirite ist häufig in Zahn und Lappen abgesetzt, häufig aber mehr einheitlich und gezähnelt

4. *alemannicum* Verhoeff (zerfällt in zahlreiche Formen) V, VI

II. Außenblätter fehlen, und in den Seitengebieten des Podosternits finden sich entweder lange Seitenfalten, an denen außen vor der Mitte höchstens eine schwache, glatte Andeutung von Außenblatt zu bemerken ist, oder es sind nur kurze Höcker vorhanden, vor denen noch ein Knötchen auftreten kann. Die Muldenleiste der Cheirite ist niemals in Zahn und Lappen abgesetzt *, **

* Die Seitenfalten des Podosternits sind immer gut ausgebildet. Der vordere Mittelfortsatz bleibt höchstens um seine halbe Länge hinter dem Grund des hinteren zurück, meistens ist er länger, und nicht selten erreicht er denselben. Die vorderen Seitenfortsätze erreichen häufig den Grund der hinteren (oder sind noch länger). Wenn sie ihn aber nicht erreichen, dann bleiben sie doch höchstens ein Drittel ihrer Länge zurück, und zugleich überragen sie immer die Enden der Seitenfalten. Soweit der vordere Mittelfortsatz hinter dem Grund des hinteren zurückbleibt, ist immer eine Medianleiste vorhanden, und soweit die vorderen Seitenfortsätze hinter dem Grund der hinteren zurückbleiben, sind an den Innenbuchten stets napfartige Gruben ausgebildet.

5. *germanicum* Verh. (vgl. den VIII. Abschnitt)

a) Der vordere Mittelfortsatz erreicht ungefähr den Grund des hinteren mittleren. Die vorderen Seitenfortsätze erreichen oder überragen den

Grund der hinteren seitlichen. Der hintere Mittelfortsatz ist in der Grundhälfte nicht stark erweitert. Die Seitenfalten sind gut entwickelt. Greiffortsätze der Cheirite mit zwei Zähnen (Fig. 38) a) *germanicum saxonicum n. subsp.*

× Die drei vorderen Fortsätze sind annähernd gleichlang. Der hintere Mittelfortsatz ist in der ganzen Endhälfte rauh durch Wärzchenstruktur. Die Coxaldrüsen münden entschieden vor der Buchtenlinie. Seitenfalten ohne auffallenden Ansatz zu einem Außenblatt; zwischen den beiden Mittelfortsätzen erhebt sich ein an das Ende des vorderen deutlich angesetzter Mediangrat (Fig. 37)

var. saxonicum n. var.

×× Der vordere Mittelfortsatz bleibt entschieden zurück hinter den vorderen Seitenfortsätzen. Hinterer Mittelfortsatz in der ganzen Endhälfte ohne Wärzchenstruktur. Die Coxaldrüsen münden entschieden in der Buchtenlinie. Seitenfalten mit deutlichem, entschieden herausragendem Ansatz zu einem Außenblatt. (Dieser Ansatz ist vollkommen glatt, d. h. er besitzt keinerlei Wärzchen, wie sie den echten Außenblättern zukommen.) Zwischen den beiden Mittelfortsätzen ist kein Mediangrat vorhanden (Fig. 39) *var. helleri*[1]) *n. var.*

b) Der vordere Mittelfortsatz bleibt um $^1/_3$—$^1/_2$ seiner Länge hinter dem Grunde des hinteren mittleren zurück. Medianleiste immer und zwar meistens kräftig ausgeprägt. Die vorderen Seitenfortsätze bleiben meistens hinter dem Grund der hinteren zurück, seltener erreichen sie denselben b) *germanicum* (genuinum) Verh.

[= *simile germanicum* Verh. 1910]

× Die vorderen Seitenfortsätze erreichen

1) Herrn Prof. C. Heller in Dresden gewidmet.

den Grund der hinteren seitlichen. Der hintere Mittelfortsatz ist in der Grundhälfte stark und dreieckig erweitert, so daß die Innenbuchten im Grunde erheblich eingeengt sind, gleichzeitig besitzen sie keine napfartigen Gruben. Die Coxaldrüsen münden in der Buchtenlinie. Medianleiste deutlich (Fig. 40)

var. weesensteinense n. var.

×× Die vorderen Seitenfortsätze bleiben hinter dem Grund der hinteren seitlichen zurück. Der hintere Mittelfortsatz ist in der Grundhälfte zwar etwas erweitert, aber die Innenbuchten sind im Grunde nicht auffallend eingeengt, napfartige Gruben sind vorhanden

α) Die Coxaldrüsen münden weit vor der Buchtenlinie und sind von den napfartigen Gruben abgerückt. Außenbuchten recht deutlich. Medianleiste stark ausgeprägt und vor dem Ende des vorderen Mittelfortsatzes ziemlich breit endend (Fig. 41)

var. albiae n. var.

β) Die Coxaldrüsen münden kurz vor der Buchtenlinie und dicht neben den napfartigen Gruben. Außenbuchten sehr schwach. Medianleiste ebenfalls ziemlich schwach entwickelt, vor dem Ende des vorderen Mittelfortsatzes recht schmal endend

var. germanicum m. (vgl. Fig. 138—140, in: Nova Acta Acad. Leop. Carol., 1910

** Die Seitenfalten des Podosternits fehlen entweder bis auf einen Höcker oder eine warzige Andeutung von Außenblatt, oder sie sind kräftig entwickelt. Im letzteren Falle bleiben die drei vorderen Fortsätze wenigstens um ihre halbe Länge hinter der Buchtenlinie zurück, zugleich bleiben die vorderen Seiten-

fortsätze hinter den Enden der Seitenfalten zurück. Wenn sie diese aber überragen, dann fehlt entweder die Medianleiste oder der hintere Mittelfortsatz ist in der Mitte treppig abgesetzt. (Letzteres ist der Fall bei *vomrathi var. weismanni* m., welche sich am meisten dem *germanicum var. germanicum* nähert.) Ferner sind die Außenbuchten im letzteren Falle deutlich ausgeprägt, während an den Innenbuchten die napfartigen Gruben fehlen III, IV

III. Der vordere Mittelfortsatz des Podosternits reicht meistens über die Buchtenlinie (und den Grund des hinteren) hinaus, wenigstens aber erreicht er sie; die vorderen Seitenfortsätze greifen stets bedeutend über die Buchtenlinie hinaus. Statt der Seitenfalten findet sich ein abgerundeter, warziger Höcker und vor diesem noch ein größeres oder kleineres Knötchen. Außenblätter fehlen, aber bisweilen bemerkt man außen am Höcker einen sehr schwachen Ansatz dazu, nämlich ein winziges, glattes Fältchen. Außenbuchten stets kräftig ausgebildet 6. ***suevicum*** Verh. (stets macrodactyl)

a) Innenbuchten des Podosternits dreieckig, also innen sehr eng, weil der hintere Mittelfortsatz von der Mitte nach grundwärts gleichmäßig dachig verbreitert ist, aber keine treppige Absetzung besitzt. Hinterer Mittelfortsatz am Ende abgestutzt; die Coxaldrüsenöffnungen liegen in der Buchtenlinie (fig. 2 im 37. Aufsatz). Muldenleiste der Cheirite unter dem Querlappen einfach eckig herausragend, Greiffortsatz mit kräftigem Eckzahn (fig. 7 im 37. Aufsatz) a) *suevicum* (genuinum) Verh.

b) Innenbuchten entweder viereckig, also innen recht breit, oder dreieckig, also innen schmal, im letzteren Falle aber mit einem in der Mitte entschieden treppig abgesetzten hinteren Mittelfortsatz c, d

c) Endfortsatz der Cheirite recht breit, die Muldenkante ragt als 3- 4zackige Leiste unter dem Querlappen heraus; dieser ist in der Mitte

entschieden aufgeschwollen und nach vorn und hinten verjüngt. Greiffortsatz an der Außenecke mit zwei kleinen Zähnchen, vorn mit starkem eingebogenem Zahn. Innenbuchten des Podosternits viereckig und innen sehr breit, Drüsenmündungen vor der Buchtenlinie. Hinterer Mittelfortsatz am Ende eckig vorragend, in der Grundhälfte ohne treppige Abstufung b) *suevicum jurassicum n. subsp.*
(vgl. über diese Rasse in: Jahrb. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg, 1915)

d) Endfortsatz der Cheirite schmäler, die Muldenkante ragt als fein gezähnelte Leiste hervor; Querlappen in der Mitte nicht angeschwollen, sondern fast parallelseitig oder nach hinten etwas erweitert. Greiffortsatz ohne kräftigen Eckzahn, an der Außenecke entweder klein gezähnelt oder völlig abgerundet
c) *suevicum mixtum n. subsp.*

× Die Innenbuchten des Podosternits sind tief und dreieckig und dadurch *suevicum* genuinum ähnlich, aber insofern abweichend, als sie innen eine Ecke besitzen, weil der hintere Mittelfortsatz vor der Mitte treppig abgesetzt ist. Der vordere Mittelfortsatz greift ein beträchtliches Stück über die Buchtenlinie hinaus und reicht bis zur treppigen Absetzung des hinteren Mittelfortsatzes. Drüsenmündungen in der Buchtenlinie. Greiffortsatz der Cheirite außen an der Biegung mit 0—1 Zähnchen. Die Bucht gegen den Schaft ist seicht, der zurückgekrümmte Zahn von ihr abgerückt. Das Hinterende des Querlappens ist abgesetzt (Fig. 11 u. 12)
var. mixtum n. var.

×× Die Innenbuchten sind tief und viereckig, der hintere Mittelfortsatz im Grunddrittel etwas treppig abgesetzt. Der vordere Mittelfortsatz reicht gerade bis

an die Buchtenlinie, die Drüsenöffnungen liegen vor derselben. Greiffortsatz der Cheirite außen an der Biegung mit 6 bis 7 Zähnchen, die Bucht gegen den Schaft ist wie gewöhnlich beschaffen, also tiefer, der zurückgekrümmte Zahn von ihr nicht abgerückt. Das Hinterende des Querlappens nicht abgesetzt (Fig. 15)

var. suevicomixtum n. var.

IV. Die drei vorderen Podosternitfortsätze bleiben wenigstens um ihre halbe Länge hinter der Buchtenlinie zurück. Lange Seitenfalten sind immer kräftig ausgeprägt, bisweilen sitzt außen vor ihrer Mitte ein glattes Fältchen als schwache Andeutung von Außenblättern. Außenbuchten deutlich vorhanden, aber stets nur seicht (Fig. 13, 14 u. 19) 7. ***vomrathi*** Verh.

(immer brachy- oder höchstens fast mesodactyl)

a) Zwischen dem vorderen und hinteren Mittelfortsatz des Podosternits ragt eine Mediankante empor a) *vomrathi* (genuinum) Verh.

× Die drei hinteren Fortsätze sind ziemlich lang, daher die Innenbuchten tiefer als breit. Hinterer Mittelfortsatz in der Mitte treppig abgesetzt, nicht in die Podosternit-Hinterwand eingesenkt, also viel länger als breit. Drüsenmündungen in der Buchtenlinie. Die vorderen Fortsätze entsprechen denen der *var. fraxini*. Greiffortsatz der Cheirite mit zahniger Außenecke (Fig. 16) *var. weismanni n. var.*

(vermittelt den Übergang zu *alemannicum salisburgense*)

×× Die drei hinteren Fortsätze sind kurz, daher die Innenbuchten viel breiter als lang. Der hintere Mittelfortsatz sitzt so in den Innenbuchten, daß der vorragende Teil nur so lang wie breit ist, seine Grundhälfte also in die Podosternit-Hinterwand

eingesenkt. Drüsenmündungen etwas vor der Buchtenlinie

* Die vorderen Seitenfortsätze bleiben um etwa $^2/_3$ ihrer Länge von der Buchtenlinie entfernt und reichen ungefähr bis zum Ende der Seitenfalten. Am Grunde des hinteren Mittelfortsatzes keine treppige Absetzung, daneben statt eines Vorsprunges ein Grübchen. Greiffortsätze der Cheirite außen abgerundet *var. vomrathi n. var.*

** Die vorderen Seitenfortsätze bleiben um mehr als ihre ganze Länge von der Buchtenlinie entfernt und bleiben auch weit hinter dem Ende der Seitenfalten zurück. Am Grunde des hinteren Mittelfortsatzes eine niedrige treppige Abstufung und daneben ein kragenartiger Vorsprung (Fig. 19). Greiffortsätze der Cheirite mit zahnartig heraustretender Außenecke *var. arcis n. var.*

b) Zwischen dem vorderen und hinteren Mittelfortsatz des Podosternits fehlt die Mediankante. Die Drüsen münden ein gut Stück vor der Buchtenlinie. Der hintere Mittelfortsatz ist in die hintere Podosternitwand eingesenkt, Innenbuchten so lang wie breit oder breiter als lang b) *vomrathi zollerianum n. subsp.*

× Die vorderen seitlichen Podosternitfortsätze überragen das Ende der Seitenfalten und sind nur um ihre halbe Länge von der Buchtenlinie entfernt. Sie sind am inneren Grunde nicht abgesetzt und nicht nach vorn gebogen. Greiffortsatz der Cheirite mit herausragendem kräftigem Außenzahn *var. fraxini n. var.*

×× Die vorderen Seitenfortsätze des Podosternits bleiben entschieden hinter dem Ende der Seitenfalten zurück und sind mindestens um $^2/_3$, meistens aber ihre ganze Länge von der Buchtenlinie entfernt. Sie sind am inneren Grunde abgesetzt und etwas nach vorn gedreht *var. zollerianum n. var.*

* Basis des hinteren Mittelfortsatzes treppig abgesetzt. Greiffortsatz der Cheirite völlig abgerundet *subvar. α*

** Basis des hinteren Mittelfortsatzes nicht treppig abgesetzt. Greiffortsatz der Cheirite außen entweder mit zahnigem, dreieckigem Vorsprung herausragend oder abgerundet aber gezähnelt *subvar. β*

V. Die Muldenkante der Cheirite ist stets in Zahn und Lappen abgesetzt und zwar ragt der Zahn hinter dem Querlappen bei der Innenansicht frei heraus, während der Lappen mehr oder weniger durch den Querlappen verdeckt wird. Am Greiffortsatz ist außer dem eingekrümmten Zahn ein vorragender Außenzahn entwickelt, welcher meistens 1spitzig, seltener 2—3spitzig ausläuft. (Fig. 20—22 anbei, vgl. auch fig. 160 in: Nova Acta Acad. Leop. Carol., tab. 9 zum 31.—35. Aufsatz, 1910.) Außenblätter immer kräftig entwickelt, breit und hoch, etwas schwächer nur bei *hohbarrense*. Fig. 6 im im 70. Aufsatz, in: Zool. Anz., 1914

Linksrheinische Rassen: VII, VIII

VI. Die Muldenkante der Cheirite erstreckt sich ebenfalls bis unter den Querlappen, aber sie ist nicht in Zahn und Lappen abgesetzt[1]), sondern besitzt nur kleine Kerbungen oder mehrere kleine Zähnchen. (Anbei Fig. 10, 17 und 18; ferner fig. 162, in: Nova Acta Acad. Leop. Carol., 1910, fig. 9 im 53. Aufsatz, in: SB. Ges. naturf. Freunde Berlin, 1912, N. 2a, fig. 2 und 4 im 70. Aufsatz, in: Zool. Anz., 1914.) Am Greiffortsatz ist außer dem eingekrümmten Zahn entweder überhaupt kein Außenzahn vorhanden oder statt eines herausragenden Zahnes nur sehr kleine Zähnchen, nur selten kommt ein wirklicher Außenzahn vor. — Die Ausprägung der Außenblätter ist

1) Bisweilen ist eine schwache Absetzung von Zahn und Lappen vorhanden, so in dem Fall der Fig. 28, diese Form gehört aber mit Rücksicht auf den außen völlig abgerundeten Greiffortsatz (*gr*) ebenfalls zu den rechtsrheinischen.

eine sehr verschiedenartige, bei einigen Formen werden sie recht schwach

Rechtsrheinische und östliche Rassen[1]: XI, XII

VII. An dem von vorn her betrachteten Podosternit reicht das Ende des vorderen Mittelfortsatzes immer wenigstens bis zum Grund, meistens aber entschieden hinaus über den Grund des hinteren Mittelfortsatzes, häufig sogar bis zu dessen Mitte. Die vorderen Seitenfortsätze reichen mit ihren Enden wenigstens um $^1/_3$ der Länge der hinteren Seitenfortsätze über deren Grund hinaus, häufig aber bis zur Mitte oder gar bis zum Ende derselben. Der vordere Mittelfortsatz ist nicht selten zuckerhutartig aufgetrieben

4 a) *alemannicum alsaticum* Verh.

a) Zwischen dem Querlappen und dem Endfortsatz der Cheirite ragt ein deutliches Zähnchen heraus. Außenblätter wenigstens doppelt so hoch wie der dahinter vorschauende Teil der Hinterwand des Podosternits. Vorderer Mittelfortsatz nicht aufgetrieben; hinterer Mittelfortsatz am Ende ausgebuchtet, vor der Mitte etwas treppig abgesetzt — (Fig. 30)

var. fraxinivagum n. var.

b) Zwischen dem Querlappen und dem Endfortsatz findet sich kein herausragendes Zähnchen oder höchstens eine Andeutung desselben. (Hierhin die übrigen Varietäten, welche bereits 1912 im 53. Aufsatz behandelt worden sind.) *var. lamelligerum* und *scaligerum* können als *subvar.* β und γ zu *var. luxemburgiense* gestellt werden

---

1) Einen Übergang zwischen den Gruppen V und VI bildet *bavaricum var. graniticolum* (fig. 161 in: Nova Acta Acad. Leop. Carol., 1910), indem dessen Cheirite sich denen der linksrheinischen Rassen anschließen, obwohl es nach Heimat und Podosternit *bavaricum* beizuordnen ist. Auch *var. cisrhenanum* m. bildet einen Übergang und zwar zwischen den Rassen *brevidentatum* (linksrheinisch) und *brevilobatum* (rechtsrheinisch), worüber das Nähere mitgeteilt wurde in: Jahresh. vaterl. Naturk. Württemberg, 1915.

VIII. An dem von vorn her betrachteten Podosternit bleibt das Ende des vorderen Mittelfortsatzes immer ein beträchtliches Stück zurück hinter dem Grund des hinteren Mittelfortsatzes, häufig sogar sehr weit zurück, seltener ist der vordere Mittelfortsatz mehr oder weniger verwischt IX, X

IX. Die vorderen Seitenfortsätze des Podosternits reichen mit ihrem Ende entweder gerade bis an den Grund der hinteren oder noch über diesen hinaus, seltener bleiben sie etwas dahinter zurück. In diesem letzten Falle (*var. rufachense*) sind aber die vorderen Seitenfortsätze immer noch reichlich doppelt so lang wie der Abstand zwischen ihrem Ende und der Buchtenlinie. Gleichzeitig überragen sie nur wenig den vorderen Mittelfortsatz, weil dieser nur um seine halbe Länge von der Buchtenlinie entfernt bleibt. Die vorderen Seitenfortsätze überragen das Ende der Außenblätter und sind am inneren Grund nicht abgesetzt. Vgl. fig. 4 im 53. Aufsatz 1912, in: SB. Ges. naturf. Freunde, Berlin. Podosternit stets mit gut entwickelter Mediankante zwischen den beiden Mittelfortsätzen 4 b) *alemannicum* (genuinum) Verh.

a) Die vorderen Seitenfortsätze des Podosternits ragen um $^1/_4$—$^2/_5$ der Länge der hinteren Seitenfortsätze über deren Grund hinaus. Der vordere Mittelfortsatz ragt mit seinem Ende über die Außenblätter hinaus

× Der hintere Mittelfortsatz ist schlanker, in der Mitte nicht treppig abgesetzt, in der Endhälfte länger als breit, der Mediangrat vor dem vorderen Mittelfortsatz nicht besonders verbreitert *var. lotharingium* Verh.

×× Der hintere Mittelfortsatz ist gedrungen und in zwei Hälften auffallend geschieden. Die Grundhälfte ist treppig abgesetzt, die Endhälfte quernierenförmig, etwas breiter als lang. Der Mediangrat ist nach vorn

stark dreieckig verbreitert, so daß er das Ende des vorderen Mittelfortsatzes umfaßt.
var. treverorum VERH.

××× Im übrigen wie *var. treverorum*, aber von ihm und *lotharingium* dadurch abweichend, daß der Muldenzahn der Cheirite ungewöhnlich breit und 3—4 spitzig ist, während die Seiten des vorderen Mittelfortsatzes, vor dem sich ein Grübchen befindet, eingeschnürt sind
var. schlüchtianum n. var.

b) Die vorderen Seitenfortsätze reichen ungefähr bis zum Grunde der hinteren oder bleiben etwas dahinter zurück (Fig. 23) c, d

c) Der hintere Mittelfortsatz ist in der Mitte nicht treppig abgesetzt e, f

d) Der hintere Mittelfortsatz ist in oder vor der Mitte treppig abgesetzt (Fig. 23). Der vordere Mittelfortsatz ragt mit seinem Ende über die Außenblätter hinaus

× Hinterer Mittelfortsatz am Ende abgerundet, Innenbuchten nicht tiefer als breit. Zahn und Lappen der Muldenkante sowie beide Zähne des Greiffortsatzes sehr stark entwickelt und einspitzig (Fig. 22). Endabschnitt des hinteren Mittelfortsatzes, hinter der treppigen Absetzung, länger als breit und entschieden keulig
var. zschokkei n. var.

×× Hinterer Mittelfortsatz am Ende ausgeschnitten. Innenbuchten etwas tiefer als breit. Zahn der Muldenkante und einspitzige Zähne des Greiffortsatzes von gewöhnlicher Stärke (Fig. 23). Endabschnitt des hinteren Mittelfortsatzes wie bei *zchokkei* *var. bigleri n. var.*

××× Hinterer Mittelfortsatz am Ende ausgeschnitten. Innenbuchten so lang wie breit. Cheiritzähne von gewöhnlicher Stärke, aber der Außenzahn der Greiffortsätze

groß, breit und 3—4spitzig, ebenso der eingekrümmte Zahn. Der Endabschnitt des hinteren Mittelfortsatzes, hinter der treppigen Absetzung, ist breiter als lang, also gedrungen und kurz (Fig. 29)

var. manuacutum n. var.

e) Die Außenblätter sind nicht nur recht hoch, sondern auch so breit, daß sie außen mit dem Podosternitaußenrand verwachsen sind. Medianleiste kräftig, vor dem Ende des vorderen Mittelfortsatzes verbreitert. Das Ende des vorderen Mittelfortsatzes nicht über die Außenblätter herausragend [1]), das Ende des hinteren ausgeschnitten *var. dubisium* Verh.

f) Die Außenblätter sind mehr oder weniger vom Podosternitaußenrand abgerückt. Das Ende des vorderen Mittelfortsatzes ragt über die Außenblätter hinaus.

× Greiffortsätze der Cheirite außer dem zurückgekrümmten Zahn mit einem entschieden herausragenden, einfachen Außenzahn.

α) Die vorderen Seitenfortsätze des Podosternits reichen fast bis an den Grund der hinteren seitlichen und sind entschieden länger als der vordere Mittelfortsatz *var. alemannicum* Verh.

β) Die vorderen Seitenfortsätze bleiben ein gutes Stück zurück hinter dem Grund der hinteren, sind aber dennoch doppelt so lang wie der Abstand zwischen ihrem Ende und der Buchtenlinie. Sie sind nicht oder nur wenig länger als der vordere Mittelfortsatz

var. rufachense Verh.

(Unter den *alemannicum*-Varietäten

---

1) Hierdurch sowie durch die Stärke der Außenblätter unterscheidet sich *dubisium* von allen anderen Varietäten des *alemannicum* genuinum (vgl. auch fig. 1—5 im 53. Aufsatz, 1912).

nähert sich diese am meisen dem *brevidentatum*)

×× Greiffortsätze der Cheirite nicht mit einem herausragenden einfachen Außenzahn, sondern an der äußeren Biegung mit 7—8 kleinen Zähnchen, überhaupt der ganze grundwärtige Rand gezähnelt. (Die Greiffortsätze sind also denen der Fig. 29 ähnlich.) Sonst wie *var. alemannicum*
var. praevogesum n. var.

X. Die drei vorderen Podosternitfortsätze bleiben meistens weit zurück hinter dem Grund der hinteren, niemals erreichen sie denselben. Wenn sie aber weniger weit von ihm abstehen, dann ist entweder bei vorhandener Mediankante des Podosternits der innere Grund der vorderen Seitenfortsätze abgesetzt und sie reichen nur bis zum Ende der Außenblätter, oder die Mediankante fehlt und die Außenblätter sind kleiner

A. Die Mediankante ist immer gut ausgebildet.

Die drei vorderen Fortsätze sind entweder alle um ihre ganze Länge von der Buchtenlinie entfernt oder noch kürzer (und dann der mittlere bisweilen verwischt), oder sie sind nur um ihre halbe Länge entfernt und dann die vorderen seitlichen am inneren Grund abgesetzt und reichen nur bis zum Ende der Außenblätter. Stets sind hohe und breite Außenblätter vorhanden, welche den Außenrand beinahe oder vollständig berühren (Fig. 25—27) 4 c) *alemannicum brevidentatum* Verh.

a) Alle Podosternitfortsätze sind extrem kurz, der vordere mittlere ist erloschen, und an seiner Stelle findet sich nur ein breiter Längswulst. Die vorderen seitlichen Fortsätze sind so kurz, daß sie wie auf dem Podosternitvorderrand sitzende, zurückgekrümmte Haken erscheinen, welche nicht einmal über die Basis der großen und gebogenen Außenblätter herausragen (Fig. 27)
var. abbreviatissimum n. var.

b) Der vordere Mittelfortsatz ist vorhanden, indem sein Ende mehr oder weniger deutlich herausragt. Die vorderen Seitenfortsätze sind nicht als zurückgekrümmte Haken ausgebildet, sondern ragen mehr nach endwärts heraus und zwar mindestens bis über die Mitte der Außenblätter (Fig. 25 u. 26) c, d

c) Innenbuchten so tief wie breit oder meistens breiter als tief, Drüsenöffnungen meistens vor, seltener in der Buchtenlinie. Hintere Seitenfortsätze meistens so lang wie breit oder breiter als lang, wenn sie aber etwas länger als breit sind, ist entweder der hintere Mittelfortsatz nicht treppig abgesetzt, oder wenn doch, ist der Endfortsatz hinter der Absetzung höchstens so lang wie breit e, f

d) Innenbuchten tiefer als breit, die hinteren Seitenfortsätze länger als am Grunde breit. Drüsenöffnungen hinter der Buchtenlinie, hinterer Mittelfortsatz in der Mitte treppig abgesetzt (Fig. 25 u. 26) n, o

e) Am Rand der Innenbuchten 3—4 und davor 1—2 Borsten. Hintere Seitenfortsätze etwas länger als am Grunde breit. Drüsenöffnungen entschieden vor der Buchtenlinie. Innenbuchten so tief wie breit. Die drei vorderen Fortsätze sind fast gleichlang und überragen etwas die Außenblätter *var. setigerum n. var.*

f) Am Rand der Innenbuchten fehlen meistens die Borsten vollständig, seltener ist eine einzelne vorhanden. Hinterer Mittelfortsatz entweder treppig abgesetzt oder die Innenbuchten breiter als tief g, h

g) Das Ende der vorderen Seitenfortsätze bleibt entschieden zurück hinter den Außenblättern und dem Ende des vorderen Mittelfortsatzes, welches zugleich etwas undeutlich abgesetzt ist. Innenbuchten und hintere Seiten-

fortsätze entschieden breiter als lang. Drüsenmündungen deutlich vor der Buchtenlinie *var. henningsii* VERH.

h) Das Ende des vorderen Mittelfortsatzes scharf und deutlich abgehoben, wenn nicht, dann sind die drei vorderen Fortsätze annähernd gleichlang i, k

i) Das Ende der vorderen Seitenfortsätze bleibt entschieden zurück hinter den Außenblättern und dem Ende des vorderen Mittelfortsatzes. Hinterer Mittelfortsatz nicht treppig abgesetzt, am Ende abgerundet. Innenbuchten so tief wie breit, hintere Seitenfortsätze etwas länger als breit. Drüsenöffnungen knapp vor der Buchtenlinie *var. murigerum* VERH.

k) Die drei vorderen Podosternitfortsätze sind ungefähr gleichlang und überragen etwas die Außenblätter. Hinterer Mittelfortsatz in oder vor der Mitte treppig abgesetzt, am Ende ausgebuchtet oder ausgeschnitten l, m

l) Greiffortsätze der Cheirite mit schmaler einzahniger, vorragender Außenecke (ähnlich Fig. 21). Endrand der Außenblätter abgeschrägt *var. brevidentatum* VERH.

m) Greiffortsätze der Cheirite mit breiter, dreispitziger Außenecke. (Hierin von allen anderen Varietäten dieser Rasse abweichend.) Endrand der Außenblätter teilweise quer verlaufend (Fig. 20) *var. acutum n. var.*

n) Hinterer Mittelfortsatz gegen das Ende nur wenig verbreitert, die drei vorderen Fortsätze fast gleichlang; Außenbuchten tief (Fig. 21 u. 26) *var. salicicomes n. var.*

o) Hinterer Mittelfortsatz gegen das Ende stark erweitert und hier nierenförmig gestaltet. Die vorderen Seitenfortsätze bleiben hinter dem mittleren zurück; Außenbuchten seicht (Fig. 25) *var. clepsammidii n. var.*

[Die *var. cisrhenanum* aus Wildbad gehört zu *alemannicum brevilobatum*, vermittelt jedoch

den Übergang von *brevilobatum* zu *brevidentatum*. indem an der Muldenkante der Cheirite eine Absetzung von Zahn und Lappen zu bemerken ist. Dieser Zahn bleibt jedoch schwächer als bei den typischen *brevidentatum*, auch ist der Außenzahn der Greiffortsätze nur mäßig stark und ragt nicht so weit hervor, wie es in den Fällen der Fig. 20 u. 21 für echte *brevidentatum* angegeben wurde.]

B. Die Mediankante des Podosternits fehlt. Die dreieckigen Außenblätter sind schräg abgedacht, kleiner als bei *brevidentatum* und vor allem durch ihren größeren Abstand vom Seitenrand des Podosternits ausgezeichnet. Die vorderen Seitenfortsätze bleiben um $^3/_4$—$^2/_3$ ihrer Länge oder nur um $^1/_3$ hinter dem Grunde der hinteren zurück. Im letzteren Fall überragen sie zugleich die Außenblätter (und Seitenfalten), unterscheiden sich aber von *var. rufachense* des *alemannicum* genuinum (außer dem Mangel der Mediankante) durch die kleineren, mit spärlichen Wärzchen besetzten, dreieckigen Außenblätter 4 d) *alemannicum hohbarrense* Verh.

a) Innenbuchten des Podosternits etwas breiter als tief, Außenbuchten recht deutlich. Hinterer Mittelfortsatz in der Mitte treppig abgesetzt, im ganzen sehr gedrungen und aus der Hinterwand wenig herausragend. Daher ist die Endhälfte (hinter der treppigen Absetzung) viel breiter als lang, nicht keulig, am Ende ausgebuchtet. Drüsenöffnungen dicht vor der Buchtenlinie. Vordere Seitenfortsätze am inneren Grund entschieden abgesetzt, die drei vorderen Fortsätze fast gleichlang *var. hohbarrense* Verh.

b) Innenbuchten des Podosternits etwas tiefer als breit, Außenbuchten seicht. Hinterer Mittelfortsatz sanduhrförmig, aber nicht treppig abgesetzt. Die Endhälfte hinter der mittleren Einschnürung länger als breit, gegen das Ende verdickt, also entschieden keulig, am Ende abgerundet. Drüsenöffnungen entschieden vor der Buchtenlinie. Vordere Seitenfortsätze

am inneren Grund nicht abgesetzt, die drei vorderen Fortsätze fast gleich lang
var. zabernense VERH. [1])

Rechtsrheinische und östliche Rassen.

XI. Der vordere Mittelfortsatz des Podosternits überragt den Grund des hinteren um wenigstens $^1/_3$ seiner Länge, bisweilen noch mehr. Die vorderen Seitenfortsätze reichen wenigstens bis zu $^2/_3$ der Länge der hinteren. Innenbuchten stets tiefer als breit, Außenbuchten ebenfalls tief

a) Greiffortsatz der Cheirite ohne Außenzahn, vielmehr außen völlig abgerundet, der zurückgebogene Zahn gegen die Muldenkante auf langer Strecke abgesetzt (Fig. 10). Außenblätter des Podosternits wenig vorragend, außen größtenteils glatt. Drüsenmündungen etwas vor der Buchtenlinie
4 e) *alemannicum danubianum* VERH.

b) Greiffortsatz der Cheirite außen entweder drei- bis fünfzahnig und zugerundet oder mit herausragendem Eckzahn; in beiden Fällen ist der zurückgekrümmte Zahn gegen die Muldenkante auf kürzerer Strecke abgesetzt [2]) (Fig. 17). Drüsenmündungen in der Buchtenlinie
4 f) *alemannicum denticulatum n. subsp.* BIGLER u. VERH.

× Außenblätter weit vorragend und reichlich mit Wärzchen besetzt. Vordere Seitenfortsätze nur $^1/_3$—$^1/_4$ länger als der mittlere. Greiffortsatz mit ein bis zweispitzigem, herausragendem Eckzahn, Muldenkante 4—5spitzig und unter dem Querlappen herausragend *var. denticulatum* BIGLER

1) Von der Rasse *hohbarrense* sind zweifellos noch eine Reihe Varietäten unbekannt, zumal aus dem nördlichen Elsaß nur wenige und aus der Rheinpfalz noch gar keine Craspedosomen bekannt geworden sind.

2) Der zurückgekrümmte Zahn ist also bei *danubianum* länger und schmäler, bei *denticulatum* kürzer, aber viel breiter.

×× Außenblätter weniger vorragend und außen glatt, (hierin sich anschließend an *danubianum*). Vordere Seitenfortsätze um ihre halbe Länge den mittleren überragend, daher fast bis zum Ende der hinteren seitlichen reichend. Greiffortsatz an der Biegung 3—5zahnig, Muldenkante vom Querlappen verdeckt (Fig. 17)

var. manudentatum n. var.

XII. Der vordere Mittelfortsatz des Podosternits überragt den Grund des hinteren mittleren nicht, sondern erreicht ihn entweder oder bleibt hinter ihm bald mehr bald weniger zurück XIII, XIV

XIII. Der vordere Mittelfortsatz reicht mit seinem Ende meistens gerade bis an den Grund des hinteren, seltener bleibt er namhaft dahinter zurück. Die vorderen Seitenfortsätze reichen meistens entweder bis zum Grund der hinteren oder noch über diesen hinaus, höchstens bis zur Mitte der hinteren Seitenfortsätze. Wenn sie aber eine gute Strecke hinter diesen zurückbleiben, reicht dennoch der mittlere Fortsatz bis an den Grund des hinteren mittleren. Die vorderen Seitenfortsätze überragen durchgehends die Seitenfalten, zumal diese nach endwärts über die Außenblätter weniger oder nicht selten auch überhaupt nicht ausgezogen sind. Mediankante des Podosternits entweder fehlend oder schmal und schwach, im letzteren Fall ist sie an das Ende des vorderen Mittelfortsatzes niemals breit angesetzt 4g) *alemannicum bavaricum* Verh.

(Hinsichtlich der Varietäten verweise ich auf p. 346 des Zool. Anz. 1914, im 70. Aufsatz; dazu kommt noch *var. silvaenigrae* Verh. in: Verh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg, 1915.)

var. juvavense Verh. bildet den Übergang von *bavaricum* zu *salisburgense*.

XIV. Der vordere Mittelfortsatz bleibt mit seinem Ende stets ein beträchtliches Stück zurück hinter dem Grund des hinteren. Die vorderen Seitenfortsätze sind wenigstens um ihre halbe Länge vom

Grund der hinteren seitlichen entfernt. Wenn sie aber ausnahmsweise den Grund der hinteren Seitenfortsätze erreichen oder noch etwas überragen, bleibt dennoch der vordere Mittelfortsatz entschieden zurück hinter dem Grund des hinteren XV, XVI

XV. Der vordere Mittelfortsatz bleibt $^1/_4$—$^1/_2$ seiner Länge von der Buchtenlinie entfernt, die vorderen Seitenfortsätze überragen stets nicht nur den Mittelfortsatz, sondern auch ganz entschieden den Endausläufer der Außenblätter. Vordere Seitenfortsätze hinter dem Grund der hinteren zurückbleibend oder ihn erreichend oder ein wenig überragend. Medianleiste stets gut ausgeprägt, wodurch diese Rasse in einigen sonst zweifelhaften Fällen von *bavaricum* leicht unterscheidbar ist. Vordere Seitenfortsätze am inneren Grund nie besonders abgesetzt, weil die drei vorderen Fortsätze fast in einer Ebene liegen, d. h. die seitlichen sind nach vorn nicht herausgedreht

4h) *alemannicum salisburgense* Verh.

(Die drei bekannten Varietäten findet man p. 349 des Zool. Anz. 1914, im 70. Aufsatz)

XVI. Der vordere Mittelfortsatz bleibt um mehr als seine halbe Länge von der Buchtenlinie entfernt. Vordere Seitenfortsätze ebenso lang wie der mittlere oder hinter ihm zurückbleibend; wenn sie länger sind als der mittlere (*doggeranum*), dann ist dieser fast um seine ganze Länge von der Buchtenlinie entfernt, auch fehlt alsdann der Mediangrat vollständig. Vordere Seitenfortsätze (ausgenommen *doggeranum*) am Innengrund deutlich abgesetzt und zugleich entschieden nach vorn gedreht, daher gegen den vorderen Mittelfortsatz stark verschoben, also mit ihm nicht in einer Ebene gelegen. Medianleiste vorhanden oder fehlend XVII, XVIII

XVII. Die vorderen Seitenfortsätze überragen entschieden den mittleren und die Enden der Seitenfalten. Das Ende des vorderen Mittelfortsatzes und die Enden der Seitenfalten liegen ungefähr in einer

Querlinie. Die vorderen Seitenfortsätze sind am inneren Grund nicht abgesetzt und nicht nach vorn herausgedreht, sondern liegen mit dem vorderen Mittelfortsatz fast in einer Ebene. Außenblätter dreieckig und recht klein oder ziemlich breit. Medianleiste völlig fehlend. Greiffortsatz der Cheirite ohne vorragenden Eckzahn 4i) *alemannicum doggeranum* m.

a) Innenbuchten des Podosternits breiter als tief, Außenbuchten recht tief. Vorderer Mittelfortatz um $^4/_5$ seiner Länge von der Buchtenlinie entfernt. Hintere Seitenfortsätze hinten innen schwach ausgehöhlt. Außenblätter klein und dreieckig. Hinterer Mittelfortsatz in der Mitte nicht treppig abgesetzt, in der Grundhälfte stark erweitert. Greiffortsatz derCheirite außen abgerundet, aber mit mehreren kleinen Zähnchen *var. doggeranum m.*

b) Innenbuchten so tief wie breit, Außenbuchten ziemlich seicht. Vorderer Mittelfortsatz um seine halbe Länge von der Buchtenlinie entfernt. Hintere Seitenfortsätze hinten innen tief grubig ausgehöhlt. Außenblätter ziemlich breit. Hinterer Mittelfortsatz nicht treppig abgesetzt, im Grunddrittel etwas aber wenig erweitert. Greiffortsatz der Cheirite außen völlig abgerundet und glatt

var. walchenium n. var.

XVIII. Die drei vorderen Fortsätze sind gleich lang oder die seitlichen kürzer als der mittlere. Die vorderen Seitenfortsätze bleiben zurück hinter den Enden der Seitenfalten (Außenblätter) und sind sowohl am inneren Grunde abgesetzt als auch nach vorn herausgedreht, daher gegen den mittleren erheblich verschoben, so daß sie mit ihm nicht in einer Ebene liegen

4k) *alemannicum brevilobatum m.* 1, 2. 3

(= *brevilobatum* + *praealpinum* 1914, in: Zool. Anz., No. 8.)

1. Die Außenbuchten des Podosternits fehlen vollständig (Fig. 24 *y*). Medianleiste ziemlich deutlich ausgeprägt.

Hinterer Mittelfortsatz in der Mitte nicht treppig abgesetzt. Greiffortsatz der Cheirite außen völlig abgerundet (Fig. 18). Außenblätter klein, dreieckig, nur so breit wie ihre Entfernung vom Außenrand, vor ihnen ein Höcker *var. marcomannium m.*

2. Die Außenbuchten sind äußerst schwach, weil sehr flach angelegt. Medianleiste ziemlich deutlich ausgeprägt. Greiffortsatz der Cheirite außen mit dreiekigem, vorragendem Zahn. Hinterer Mittelfortsatz nicht treppig abgesetzt. Außenblätter breiter als ihre Entfernung vom Außenrand, vor ihnen kein Höcker *var. salicis n. var.*

3. Die Außenbuchten des Podosternits sind deutlich eingebogen

   a) Die Medianleiste ist meistens als deutlicher Grat ausgebildet und an das Ende des vorderen Mittelfortsatzes angesetzt, wenn sie aber schwächer ist, reichen die Außenblätter fast bis zum Außenrand. Hinterer Mittelfortsatz niemals treppig in der Mitte abgesetzt c, d

   b) Die Medianleiste fehlt meistens vollständig, bisweilen ist sie schwach angelegt, seltener als deutlicher Grat ausgeprägt. Im letzten Falle ist der hintere Mittelfortsatz in der Mitte treppig abgesetzt, und die Außenblätter sind kleiner und dreieckig e, f

   c) Außenblätter breit, bis über die Mitte netzigwarzig, dem Außenrand mehr oder weniger genähert. Das Ende des vorderen Mittelfortsatzes reicht etwa bis zum Ende der nur schwach nach endwärts ausgezogenen Außenblätter oder überragt sie wenig *var. praealpinum* Verh.

   d) Außenblätter schmäler und dreieckig, vom Außenrand weiter abgerückt, in der Außenhälfte glatt, ohne Wärzchen

      × Die drei vorderen Fortsätze fast gleich lang, der mittlere überragt die Außenblätter wenig. Vorderer Mittelfortsatz um $^3/_4$ seiner Länge von der Buchtenlinie entfernt. Greiffortsatz der Cheirite mit

kurzem Außenzahn, Muldenleiste undeutlich in Zahn und Lappen abgesetzt *var. cisrhenanum n. var.*

×× Der vordere Mittelfortsatz überragt entschieden die seitlichen und die Außenblätter, er ist nur um seine halbe Länge von der Buchtenlinie entfernt. Greiffortsatz der Cheirite außen abgerundet oder schwach 1—2zähnig, aber nicht stark vortretend, Muldenleiste nicht in Zahn und Lappen abgesetzt *var. pseudovomrathi n. var.*

e) Hinterer Mittelfortsatz in oder vor der Mitte treppig abgesetzt g, h, i

f) Hinterer Mittelfortsatz nicht treppig abgesetzt k, l, m

g) Außenblätter klein und dreieckig, vom Außenrand weit abgerückt, Medianleiste mehr oder weniger deutlich ausgeprägt. Vorderer Mittelfortsatz um $^2/_3$ bis ganze Länge von der Buchtenlinie entfernt. Greiffortsatz außen abgerundet oder mit mehreren kleinen Zähnchen *var. autumnale n. var.*

h) Außenblätter breit und fast bis zum Außenrand reichend. Medianleiste fehlend oder nur sehr fein angelegt. Vorderer Mittelfortsatz um seine halbe bis fast ganze Länge von der Buchtenlinie entfernt. Greiffortsatz außen zahnartig vorragend *var. abnobium m.* (= *abnobium α*)

i) Außenblätter ziemlich breit, vom Außenrand nicht weit entfernt. Medianleiste deutlich ausgebildet. Vorderer Mittelfortsatz um seine halbe Länge von der Buchtenlinie entfernt. Greiffortsatz außen abgerundet, aber mit einigen kleinen Zähnchen *var. pseudoabnobium n. var.*

k) Außenblätter breit, dem Außenrand mehr oder weniger genähert, nach endwärts nur in eine kurze Seitenfalte ausgezogen. Hinterer Mittelfortsatz in der Grundhälfte nicht breit erweitert. Greiffortsatz außen herausragend und

meistens mit vortretendem Eckzahn. Medianleiste fehlend oder nur schwach angelegt
var. trimontium m. (= *abnobium β*)

l) Außenblätter klein und meistens dreieckig, nach endwärts meistens in eine längere Seitenfalte ausgezogen. Hinterer Mittelfortsatz in der Grundhälfte meistens nicht breit erweitert, ist aber eine solche Erweiterung vorhanden, dann ist gleichzeitig auch die Endhälfte keulig verbreitert. Greiffortsatz außen abgerundet und nur mit 1—3 kleinen Zähnchen. Medianleiste meistens fehlend, seltener ein recht feiner Grat vorhanden, der aber an das Ende des vorderen Mittelfortsatzes nicht angesetzt ist.
var. brevilobatum Verh.

m) wie *brevilobatum*, aber der hintere Mittelfortsatz in der Grundhälfte stark dreieckig und so breit erweitert, daß die Innenbuchten trapezisch erscheinen, in der Endhälfte fast quadratisch. Außenbuchten besonders tief. Medianleiste fehlend *var. dilatatum n. var.*

Simile-Gruppe.

XIX. Podosternit fast immer mit kräftigem Mediangrat, wenn derselbe aber undeutlich ist (*traunianum*), dann sind die Seitenfalten nicht nur kurz, sondern auch im Bogen schnell nach innen gekrümmt. Außenbuchten fehlen oder sind nur sehr schwach angedeutet, zugleich fällt das Podosternit vom Ende der hinteren Seitenfortsätze gegen den äußeren Grund schräg dachartig ab 8. *transsilvanicum* Verh.

(Hinsichtlich der Rassen und Varietäten verweise ich auf p. 353 des Zool. Anz., 1914, No. 8, 70. Diplopoden-Aufsatz.)

XX. Podosternit meistens ohne Mediangrat; ist aber ein solcher ausgebildet, dann sind die Seitenfalten nicht nur lang und kräftig, sondern auch vorwiegend nach endwärts ausgedehnt. Außenbuchten sind meistens deutlich ausgeprägt, wenn aber schwach, dann ist das Podosternit in den Seiten nicht dach-

artig abgeschrägt, sondern ragt in der Mitte der Seiten buckelig vor XXI, XXII

XXI. Die Seitenfalten des Podosternits fehlen, am äußeren Grund der vorderen Seitenfortsätze findet sich nur ein kleiner Höcker und hinter ihm eine schwache Andeutung jener. Die drei vorderen Fortsätze ragen entschieden hinaus über den Grund der hinteren Podosternitfortsätze. Außenbuchten ziemlich tief, ein Mediangrat ist nicht vorhanden (fig. 1 in: Zool. Anz., 1912, p. 505, 54. Aufsatz)
9. *productum* Verh.

XXII. Die Seitenfalten sind deutlich ausgeprägt und erstrecken sich vorwiegend nach endwärts. Der vordere Mittelfortsatz bleibt mit seinem Ende meistens zurück hinter dem Grund des hinteren mittleren, selten erreicht er ihn oder überragt ihn noch etwas. Die vorderen Seitenfortsätze überragen nur selten den Grund der hinteren, meistens bleiben sie mehr oder weniger hinter ihm zurück
10. *simile* Verh.

A. Die drei vorderen Fortsätze überragen stets das Ende der Seitenfalten, und der vordere Mittelfortsatz bleibt höchstens um ein Drittel seiner Länge hinter dem Grund der hinteren zurück C, D

B. Die vorderen Seitenfortsätze reichen höchstens bis zum Ende der Seitenfalten, meistens bleiben sie hinter ihnen zurück. Der vordere Mittelfortsatz bleibt mindestens um seine halbe Länge hinter dem Grund des hinteren zurück, wenn aber ausnahmsweise nur um ein Drittel, dann überragen die vorderen Seitenfortsätze entschieden die Seitenfalten nicht, sondern bleiben hinter ihrem Ende zurück
a) *simile rhenanum* Verh. E, F

C. Die hinteren Innenbuchten sind tiefer als breit. Das Ende des vorderen Mittelfortsatzes bleibt hinter dem Grund des hinteren nur wenig zurück oder überragt ihn noch etwas. Die vorderen Seitenfortsätze erreichen den Grund der hinteren oder reichen bis zu deren Mitte
b) *simile oblongosinuatum* Verh.

a) Das Ende des vorderen Mittelfortsatzes erreicht die Buchtenlinie oder bleibt etwas

dahinter zurück. Die vorderen Seitenfortsätze erreichen oder überragen wenig den Grund der hinteren

× Hintere Innenbuchten ohne Gruben, Endhälfte des hinteren Mittelfortsatzes rauh durch warzige Höckerchen
var. moenanum VERH.

×× Innenbuchten mit napfartigen Gruben, Endhälfte des hinteren Mittelfortsatzes ohne warzige Struktur
var. oblongosinuatum VERH.

b) Das Ende des vorderen Mittelfortsatzes überragt die Buchtenlinie, und die vorderen Seitenfortsätze reichen etwa bis zur Mitte der hinteren. Innenbuchten mit kleinen Gruben. Grund des hinteren Mittelfortsatzes etwas treppig abgesetzt, seine Endhälfte mit warziger Struktur
var. corticis n. var.

(Unter allen Varietäten des *Cr. simile* steht diese dem *Cr. productum* am nächsten.)

D. Die Innenbuchten sind so tief wie breit oder breiter als tief. Entweder bleiben alle drei vorderen Fortsätze hinter dem Grund der hinteren zurück, oder die vorderen Seitenfortsätze erreichen oder überragen wenig den Grund der hinteren, während der vordere Mittelfortsatz den hinteren bald erreicht, bald um $^1/_3$ seiner Länge hinter ihm zurückbleibt
c) *simile* (genuinum) VERH.

a) Eine Medianleiste fehlt, wenn aber ein kurzer Ansatz derselben vorhanden ist, liegt er versteckt unter dem Ende des vorderen Mittelfortsatzes

1. Innenbuchten entschieden breiter als tief, die drei vorderen Fortsätze überragen das Ende der Seitenfalten, bleiben aber hinter der Buchtenlinie zurück, der mittlere höchstens um $^1/_3$ seiner Länge.

α) Rand der Innenbuchten ohne Fortsatz, gegen die Mediane allmählich ansteigend. Vorderer Mittelfortsatz von den seitlichen nicht abgesetzt. Außenbuchten schwach.

α_1) Querlappen der Cheirite nach endwärts stark aufgewölbt, Greiffortsatz außen völlig abgerundet, das zurückgekrümmte Ende einspitzig. Hinterer Mittelfortsatz keulig verdickt. Drüsen dicht vor der Buchtenlinie mündend. Das Ende der vorderen Seitenfortsätze erreicht beinahe die Buchtenlinie *var. ascendens n. var.*

α_2) Querlappen der Cheirite nach endwärts nicht aufgewölbt, Greiffortsatz außen völlig abgerundet, am zurückgekrümmten Ende zweispitzig. Hinterer Mittelfortsatz fast parallelseitig. Drüsen weit vor der Buchtenlinie mündend. Das Ende der vorderen Seitenfortsätze bleibt ein gut Stück zurück hinter der Buchtenlinie *var. graevei* [1]) *n. var.*

β) Rand der Innenbuchten mit Fortsatz und nach innen abfallend γ, δ

γ) Zurückgekrümmtes Ende der Cheirit-Greiffortsätze 2—4spitzig. Innenbuchten mit abgestutzten oder dreieckigen Fortsätzen *var. boreale* VERH.

δ) Zurückgekrümmtes Ende der Greiffortsätze mit einfacher Spitze. Innenbuchten mit dreieckigen Fortsätzen. Keule des hinteren Mittelfortsatzes so breit wie die Innenbuchten

× Im Gebiet der Außenbuchten schiebt sich der vom hinteren Seitenfortsatz kommende Rand schräg nach außen und ist abgesetzt von dem dahinter neu beginnenden

1) Benannt nach Dr. W. GRAEVE (Bonn), Verfasser des 1913 erschienenen Aufsatzes über die Landasseln von Bonn und Umgebung. Im Oktober 1915 starb der junge Forscher als Offiziers-Stellvertreter den Heldentod fürs Vaterland bei einem Sturmangriff im Westen.

weiteren Außenrand. Querlappen der Cheirite nach endwärts stark herausgewölbt. Vorderer Mittelfortsatz schmal, von den seitlichen entschieden abgesetzt *var. rugiorum* Verh.

×× Der Rand der Außenbuchten besitzt wie gewöhnlich keine derartige Absetzung. Querlappen der Cheirite nach endwärts nicht herausgewölbt. Vorderer Mittelfortsatz ebenso schmal, von den seitlichen entschieden abgesetzt

var. dormeyeri Verh.

2. Innenbuchten etwa so tief wie breit, die vorderen Seitenfortsätze erreichen ungefähr den Grund der hinteren oder überragen ihn noch etwas, der vordere Mittelfortsatz erreicht entweder den hinteren oder bleibt bis zu einem Drittel seiner Länge hinter ihm zurück.

α) Die vorderen Seitenfortsätze reichen bis zur Mitte der hinteren seitlichen. Innenbuchten mit Fortsätzen. Greiffortsatz der Cheirite außer dem zurückgebogenen mit einem starken Eckzahn. Vorderer Mittelfortsatz breit, dreieckig, von den seitlichen nicht abgesetzt. Hinterer Mittelfortsatz am Ende ausgeschnitten. Außenbuchten tief

var. quadratigerum n. var.

[Bildet den Übergang von *simile* zu *oblongosinuatum*]

β) Die vorderen Seitenfortsätze reichen bis zum Grunde der hinteren seitlichen oder wenig darüber hinaus

× Die drei vorderen Fortsätze sind gleich lang oder die seitlichen weniger länger, der vordere mittlere erreicht ungefähr den Grund des hinteren. Vorderer Mittelfortsatz von den seitlichen nicht oder nur wenig abgerückt

var. borussorum m. (= *borussorum* + *borussium* e. p.)

×× Die vorderen Seitenfortsätze sind entschieden länger als der mittlere, welcher hinter dem Grund des hinteren zurückbleibt. Vorderer Mittelfortsatz breitdreieckig, von den seitlichen nicht abgerückt *var. simile* m. (= *simile* + *borussium* e. p.)

subvar. α: Außenbuchten seicht,

subvar. β: Außenbuchten tief.

b) Eine Medianleiste ist vorhanden und erstreckt sich vom Ende des vorderen bis wenigstens zur Mitte des hinteren Mittelfortsatzes. Innenbuchten so tief wie breit *var. silvaticum* Bigler

E. Die Innenbuchten sind von einer breiten, abgestutzten Erhebung so ausgefüllt, daß die kurzen hinteren Seitenfortsätze sie nicht mehr überragen. Der vordere Mittelfortsatz bleibt um seine ganze Länge von der Buchtenlinie entfernt *var. ellingseni* Verh.

F. Die hinteren Seitenfortsätze ragen stets entschieden über die Innenbuchten hinaus, welche nur selten eine breite Abstutzung enthalten. Wenn die hinteren Seitenfortsätze aber nur wenig vorragen, dann sind die Buchtenfortsätze keglig a, b

a) Der vordere Mittelfortsatz bleibt nur um $^1/_3$ seiner Länge hinter der Buchtenlinie zurück und überragt zugleich entschieden die vorderen Seitenfortsätze, gegen welche er sehr stark abgesetzt ist. Hinterer Mittelfortsatz am Ende keulig verdickt und abgerundet, in der Grundhälfte nicht treppig abgesetzt. Medianleiste vorhanden *var. viaduanum* Verh.

b) Der vordere Mittelfortsatz bleibt um seine halbe bis ganze Länge und mehr hinter der Buchtenlinie zurück, wenn aber ausnahmsweise nur um $^1/_3$ seiner Länge, dann ist er ebenso lang wie die vorderen Seitenfortsätze c, d

c) Greiffortsätze der Cheirite außen mit kräftigem, 2spitzigem Zahn herausragend. Medianleiste des Podosternits vorhanden. Vorderer Mittelfortsatz um reichlich halbe Länge hinter

dem hinteren zurückbleibend, der hintere Mittelfortsatz am Ende ausgebuchtet. Rand der Innenbuchten nach innen ansteigend. Vorderer Mittelfortsatz gegen die seitlichen abgesetzt *var. helveticorum n. var.*

d) Greiffortsätze ohne kräftigen Außenzahn, höchstens mit kleinen Zähnchen an der äußeren Biegung e, f

e) Hinterer Mittelfortsatz vor der Mitte treppig abgesetzt, vorderer Mittelfortsatz um halbe bis $^{3}/_{5}$ Länge hinter der Buchtenlinie zurückbleibend. Die drei vorderen Fortsätze sind gleich lang und reichen ungefähr bis zum Ende der Seitenfalten, die vorderen Seitenfortsätze sind am inneren Grund nur mäßig abgesetzt. Medianleiste ausgebildet oder nur angedeutet *var. latzeli* Verh. *α subvar.*

β subvar. unterscheidet sich dadurch, daß die vorderen Seitenfortsätze am inneren Grund kräftig abgesetzt sind und mit ihrem Ende hinter dem der Seitenfalten zurückbleiben.

f) Hinterer Mittelfortsatz nicht treppig abgesetzt g, h

g) Hinterer Mittelfortsatz in der Grundhälfte zu einem breiten Dreieck erweitert, welches über die Hälfte der Innenbuchten nach außen reicht, so daß diese von einem Buchtfortsatz abgesehen, mehr oder weniger dreieckig eingeengt sind. Die drei vorderen Fortsätze bleiben entschieden zurück hinter dem Ende der Seitenfalten. Der vordere Mittelfortsatz bleibt um $^{3}/_{4}$ bis ganze Länge hinter der Buchtenlinie zurück. Von der Medianleiste ist nur ein Ansatz zu sehen

var. triquetrum n. var.

h) Hinterer Mittelfortsatz am Grunde zwar häufig etwas erweitert, aber nie so stark, daß ein über die Hälfte der Innenbuchten reichendes Dreieck entsteht i, k

i) Die drei vorderen Fortsätze sind ungewöhnlich kurz, alle um mehr als ganze Länge

hinter der Buchtenlinie zurückbleibend, die seitlichen gegen den mittleren sehr stark abgesetzt. Von der Medianleiste ist nur ein Ansatz vorhanden. Die hinteren Seitenfortsätze reichen nur wenig über die Fortsätze der Innenbuchten hinaus (vgl. *var. ellingseni*) *var. brevissimum* Verh.

k) Die drei vorderen Fortsätze bleiben höchstens um ihre ganze Länge hinter der Buchtenlinie zurück, die hinteren Seitenfortsätze reichen stets weit über die Fortsätze der Innenbuchten hinaus (soweit solche überhaupt vorkommen) m, n, o

m) Die vorderen Seitenfortsätze sind erheblich länger als der mittlere. Dieser vordere Mittelfortsatz ist breit, fast gleichseitig dreieckig und sitzt daher ungewöhnlich dicht an den seitlichen, welche bis zum Ende der Seitenfalten reichen. Außenbuchten schwach, Medianleiste deutlich. Greiffortsätze der Cheirite mit einspitzigem, zurückgebogenem Zahn *var. bodamicum n. var.*

n) Ebenso wie *bodamicum*, aber der vordere Mittelfortsatz meistens schmäler. Medianleiste fehlend oder stark abgekürzt. Außenbuchten deutlich bis schwach. Greiffortsätze am zurückgebogenen Zahn 2—3spitzig *var. norwegicum* Verh. *subvar. α*

o) Die vorderen Seitenfortsätze sind entweder nicht oder nur unbedeutend länger als der mittere, oder wenn entschieden länger, bleiben sie hinter dem Ende der Seitenfalten zurück p, q

p) Innenbuchten mit einem großen Kegelfortsatz, den die breiten, hinteren Seitenfortsätze kaum überragen. Die Medianleiste fehlt völlig. Hinterer Mittelfortsatz am Ende ausgebuchtet, fast parallelseitig. Vorderer Mittelfortsatz gegen die seitlichen sehr stark abgesetzt *var. bagnalli n. var.*

q) Innenbuchten entweder ohne oder mit niedrigem

Fortsatz, den die hinteren Seitenfortsätze weit überragen r, s

r) Rand der Innenbuchten in der ganzen Breite schräg nach innen ansteigend, aber ohne Fortsatz. Drüsen kurz hinter der Buchtenlinie mündend. Außenbuchten schwach bis deutlich, Medianleiste abgekürzt oder vollständig *var. fischeri* Verh. (nicht *subsp.!*)

s) Rand der Innenbuchten quer streichend oder nur in der inneren Hälfte nach innen ansteigend t, u

t) Medianleiste kräftig ausgeprägt, vom vorderen bis hinteren Mittelfortsatz reichend, am Ende des vorderen deutlich verbreitert. Hintere Seitenfortsätze kurz und vorn ausgehöhlt, außerhalb der Höhlung eine Schrägleiste. Seitenfalten gerade nach endwärts gerichtet. Hinterer Mittelfortsatz keulig, am Ende ausgebuchtet. Vorderer Mittelfortsatz gegen die seitlichen deutlich abgesetzt *var. malmivagum n. var.*

u) Medianleiste fehlend oder unvollständig, wenn aber vollständig, dann sind die hinteren Seitenfortsätze nicht ausgehöhlt, und die Seitenfalten verlaufen gebogen v, w

v) Das Ende des hinteren Mittelfortsatzes ist nierenförmig, quer verbreitert, also auch ausgebuchtet, der vordere Mittelfortsatz überragt die seitlichen. Die Medianleiste ist abgekürzt *var. saekingense* Verh.

w) Das Ende des hinteren Mittelfortsatzes ist nicht nierenförmig verbreitert x, y

x) Die vorderen Seitenfortsätze überragen entschieden den mittleren, bleiben aber trotzdem zurück hinter dem Ende der Seitenfalten. Außenbuchten fehlen. Medianleiste unvollständig. Greiffortsätze mit zurückgebogenem 1spitzigem Zahn, außen abgerundet und glatt oder mit 2—3 kleinen Zähnchen *var. norwegicum* Verh. *subvar. β*

y) Die drei vorderen Fortsätze sind ungefähr gleich lang oder die seitlichen etwas kürzer als der mittlere z, zz

z) Greiffortsatz der Cheirite außen abgerundet und ungezahnt, der zurückgekrümmte Zahn einfach. Medianleiste mehr oder weniger unvollständig *var. balticum* Verh.

zz) An den Greiffortsätzen ist entweder die äußere Rundung gezähnelt, oder der zurückgebogene Zahn ist zwei- bis mehrspitzig, oder beides zugleich trifft zu. Medianleiste meistens fehlend, seltener mehr oder weniger ausgebildet
var. rhenanum m. (= *rhenanum* + *attemsi*)

Von *var. rhenanum*, welche sowohl die verbreitetste als auch bei weitem häufigste Varietät der Rasse *rhenanum* darstellt, kann man leicht verschiedene Subvarietäten unterscheiden, was auf eine spätere Bearbeitung verschoben werden mag. Es sind innerhalb dieser Varietät immer noch namhafte Variationen zu verzeichnen, so hinsichtlich der Tiefe der Innenbuchten, der Länge des hinteren Mittelfortsatzes, der Ausprägung der Innenbuchtenfortsätze, nach Fehlen bis deutlichem Vorhandensein einer Medianleiste, Länge der vorderen und hinteren Hauptfortsätze und Bewehrung der Cheirite.

III. Allgemeine und besondere Bemerkungen über die *Craspedosoma alemannicum*-Rassen, über *suevicum* und *vomrathi*. Klimaeinfluß.

Die im vorhergehenden Schlüssel der deutschen *Craspedosoma*-Formen abermals und zwar auf Grund bedeutend vermehrter Objekte neu bearbeiteten *alemannicum*-Rassen sind nunmehr folgende:

1. *alsaticum*	mit 10 Varietäten	4 linksrheinische Rassen mit 30 Varietäten.
2. *alemannicum* (genuinum)	10 „	
3. *brevidentatum*	8 „	
4. *hohbarrense*	2 „	

5. *denticulatum* mit 2 Varietäten		
6. *bavaricum* 10 „		6 rechtsrheinische Rassen mit 29 Varietäten.
7. *salisburgense* 3 „		
8. *doggeranum* 2 „		
9. *danubianum* 1 „		
10. *brevilobatum* 11 „		

Der Rassenparallelismus zwischen links- und rechtsrheinischen Formen kommt in folgender Weise zum Ausdruck:

a) *alsaticum* entsprechen *denticulatum* und *danubianum*, als macrodactyle Rassen.

b) *alemannicum* (genuinum) entsprechen *bavaricum* und *salisburgense*, als mesodactyle Rassen.

c) *hohbarrense* entspricht *doggeranum*, brachymesodactyle Rassen.

d) *brevidentatum* entspricht *brevilobatum*, brachydactyle Rassen.

Meine jetzige analytische Rassenübersicht unterscheidet sich von der letzten, welche ich im 70. Aufsatz, Zur Kenntnis süddeutscher Craspedosomen, Juni 1914. in: Zool. Anz. gegeben habe, soweit die Rassen im ganzen in Betracht kommen, vor allem durch die Aufstellung zweier neuen und die Einziehung einer früheren Rasse.

Die neue Rasse *denticulatum* gründete ich auf 2 neue Varietäten, deren eine zuerst von Bigler, a. a. O., aufgestellt worden ist. Wir haben es hier ganz offenkundig mit der bisher vermißten, anscheinend aber nicht häufigen, rechtsrheinischen Parallelform des *alsaticum* zu tun. Die klimatisch durchschnittlich weniger begünstigten rechtsrheinischen Gebiete und das spärliche Auftreten des *denticulatum* sprechen zugunsten meiner Theorie, nach welcher die macrodactylen Rassen klimatisch am anspruchsvollsten sind.

Die Aufstellung der Rasse *doggeranum* und die Einziehung der Rasse *praealpinum* (1914) sind das Ergebnis einer erneuten eingehenden Untersuchung meiner zahlreichen *brevilobatum*-Präparate. Es ist ganz zweifellos innerhalb der recht variablen Rasse *brevilobatum* die Anlage zu mehreren auseinanderstrebenden Rassen gegeben, aber die Verbindungen sind noch so reichlich oder allmählich, daß ich diese Varietäten oder eventuell auch Varietäten-Gruppen nicht als den Rassen gleichwertig setzen kann, welche ich jetzt unterschieden habe.

Die Form *doggeranum* stellte sich dagegen im Vergleich mit

brevilobatum als schärfer abgegrenzt heraus, zumal ich in der gegenseitigen Lage der drei vorderen Podosternitfortsätze (namentlich in dem Umstande, ob dieselben fast in einer Ebene liegen oder die seitlichen gegen den mittleren stark nach vorn verschoben sind) ein neues, bisher bei den Craspedosomen nicht gewürdigtes Merkmal verwenden konnte. Zu dieser neuen Rasse gehört auch ein *alemannicum*, welches ich auf p. 348 unten, im 70. Aufsatz, als Übergang zu *bavaricum var. juravense* erwähnt, aber in seiner Stellung noch etwas zweifelhaft gelassen, jetzt aber als *walchenium* in den obigen Schlüssel aufgenommen habe.

Innerhalb der Rasse *brevilobatum*, wie ich sie vorn charakterisiert habe, wurden jetzt 11 Varietäten unterschieden, unter welchen die *var. brevilobatum* nicht nur die typische ist, sondern auch nach Häufigkeit und weiter Verbreitung die Grundform darstellt, die mit ihren Subvariationen zwischen verschiedenen anderen Varietäten vermittelt, indem sie in einzelnen Individuen zu den meisten anderen Varietäten Übergänge bildet.

Vier (3) auf bestimmte Gegenden beschränkte Ansätze zu besonderen Rassen sind die folgenden:

a) im bayrischen Wald und dem österreichischen Donautal *var. marcomannium* und *salicis*, auffallend durch Verschwinden oder starke Abschwächung der Außenbuchten.

b) in Ober-Bayern *var. praealpinum*, charakterisiert durch Medianleiste und breite Außenblätter,

c) im mittleren Schwarzwald *var. abnobium* und *trimontium* mit breiten Außenblättern, aber ohne Medianleiste,

d) allein bei Freiburg tritt *var. autumnale* auf, welche ich aber oben bereits mit den genannten Artenkreuzungen in Zusammenhang gebracht habe.

Daß es sich nicht empfiehlt, *praealpinum* als besondere Rasse aufzuführen, ergibt sich nun aus folgenden Erwägungen. Der Besitz einer Medianleiste ist nicht auf *praealpinum* beschränkt, sondern findet sich auch bei *var. marcomannium* und *salicis*, selbst bei *var. brevilobatum* kommen einigen Individuen Ansätze einer feinen Mediankante zu. Die *var. abnobium* und *trimontium* nehmen eine Mittelstellung zwischen *praealpinum* und *brevilobatum*, indem sie mit ersterem in den breiten Außenblättern, mit letzterem in dem Mangel der Mediankante übereinstimmen. Eine schärfere Umschreibung von *praealpinum*, im Sinne der 10 aufgestellten Rassen des *alemannicum*, ist also nicht durchführbar.

Inzwischen ist die Zahl meiner *alemannicum*-Objekte so gewachsen, daß ich meinen Untersuchungen etwa 150 Präparate zugrunde legen konnte. Es dürfte eine in der Tierkunde sehr seltene Erscheinung sein, daß eine noch vor 5 Jahren völlig unbekannte Art in so kurzer Zeit in 10 Rassen und 60 Varietäten bekannt wird, trotz des Umstandes, daß sich diese Craspedosomiden nur mühsam und spärlich zusammenbringen lassen, da sie niemals in großer Zahl auftreten. Dieser Erfolg war nur möglich durch die Ergebnisse von 15 in verschiedenen Ländern Mitteleuropas unternommenen, meist im Frühjahr oder Herbst ausgeführten Reisen, abgesehen von den nicht wenigen Exkursionen, welche ich von Stuttgart-Cannstadt und München-Pasing aus unternommen habe.

Es dürfte mancher Biologe der Meinung sein, dieses *Craspedosoma alemannicum* sei jetzt hinsichtlich seiner Variabilität und der geographisch-biologischen Verhältnisse so ziemlich erschöpfend untersucht worden. Deshalb betone ich, daß wir davon noch weit entfernt sind, nicht nur deshalb weil ich auf manchen meiner Exkursionen entwickelte Tiere zu erlangen nicht das Glück hatte, sondern auch vor allem angesichts der Tatsache, daß noch viele Gegenden unerforscht sind[1]), in welchen *alemannicum*-Formen erwartet werden müssen. Zurzeit ist es noch ganz unklar, wie weit diese Tiere in Mitteldeutschland, namentlich zwischen Mainzer Becken und Böhmerwald, ausgebreitet sind, außerdem herrscht völliges Dunkel darüber, ob und wie weit sie nach Nordfrankreich vordringen. Es kann nur soviel gesagt werden, daß die *alemannicum*-Formen südlich der Alpen unbekannt sind, ebenso in Norddeutschland, daß sie von Norden her nur in die äußeren Gebiete der nördlichen Kalkalpen eingedrungen sind und höchst wahrscheinlich im Osten über das Wiener Becken hinaus nicht mehr vorkommen.

Da einige Rassen, nämlich *hohbarrense, denticulatum* und *danubianum*, bisher nur aus einer Gegend bekannt geworden sind, läßt sich noch nicht einmal sagen, ob wir jetzt alle Rassen der Gesamtart kennen gelernt haben.

Die im Schlüssel neu eingeführten oder neu charakterisierten Formen mögen durch die folgenden Bemerkungen erläutert werden:

1. *suevicum* genuinum Verh. und *jurassicum n. subsp.* wurden im 72. Aufsatz behandelt, in: Verh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg 1915.

2. *suevicum mixtum n. subsp.* und zwar *var. mixtum* und *suevi-*

1) Ein Beweis dafür ist eine neue Arbeit, welche ich demnächst in Druck geben zu können hoffe.

comixtum wurden unter Laub und Genist am 7./10. 1914 von mir am Freiburger Schloßberg aufgefunden, 2 Männchen von $14^1/_2$ und 15 mm Länge.

3. *vomrathi* (genuinum) m. erbeutete ich ebenfalls 7./10. 1914 am Freiburger Schloßberg unter Laub und Genist, und zwar 2 Männchen von 14 und $14^1/_2$ mm Länge gehörig zu *var. arcis* und *weismanni.*

var. vomrathi habe ich 1909 vom Schönberg, südlich von Freiburg, nachgewiesen im Bereich des Jurakalk.

4. *vomrathi zollerianum n. subsp.* (= *vomrathi var. zollerianum* + *var. fraxini* im 72. Aufsatz 1915). Von dieser bisher nur aus dem Weißjura-Felsklippengebiet der obersten Donau bekannten Rasse sammelte ich 7./10. am Freiburger Schloßberg 1 Männchen.

5. *alemannicum alsaticum* Verh.

6. *alemannicum genuinum* Verh.

7. *alemannicum brevidentatum* Verh.

Am 4./10. 1914 wurden alle drei Rassen von mir im Schlüchttal meist unter Holzscheiten, Holzstämmen, Rindenstücken und morschen Brettern oberhalb und unterhalb der Witznauer Mühle und in der Nachbarschaft des Schwedenfelsens gesammelt, d. h. in 430 bis 440 m Höhe in einem vorwiegend mit Laubwald bestandenen Gebiet von verhältlich urwüchsigem Gepräge. Es herrscht eine große Mannigfaltigkeit an Gehölzen, überhaupt ein selten schöner üppiger Pflanzenwuchs, u. a. reichlich langfaseriges Moos, übrigens Urtica, Carduus, Impatiens, Tussilago, Epilobium, Clematis, Hedera, Aspidium und andere Farne. Das Schlüchttal ist ohne Frage eines der schönsten Engtäler Deutschlands, dessen eigenartige Verhältnisse, insbesondere die Vereinigung von Nahrungsfülle mit Feuchtigkeit und Wärme, es wohl begreiflich erscheinen lassen, daß sich gerade in ihm ein abgesprengter Teil der linksrheinischen Rassen erhalten hat. Die prächtigen Felskulissen erzeugen zahlreiche geschützte Winkel, in denen sich auch klimatisch anspruchsvollere Tiere gut zu erhalten vermögen. Dazu kommt der durch das Urgebirge und den höheren Schwarzwald bedingte Wasserreichtum. Ich sammelte im ganzen 27 Männchen und 2 Weibchen, während sich 4 weitere Weibchen in und unter Holz in Gespinsten vorfanden (Proterandrie!).

8 Larven mit 28 Rumpfringen sind $8^3/_4 - 10^1/_2$ mm lang.

Larven mit 26 Ringen sah ich nicht, aber eine Larve mit 23 Ringen von $4^1/_2$ mm Länge. Die Mehrzahl der Männchen ist $14^1/_2 - 16^2/_3$ mm lang.

Unter den 19 Männchen des Schlüchttales, für welche mir Präparate vorliegen, sind die Formen in folgender Weise vertreten: *alsaticum* 12 Männchen und zwar *var. alsaticum* (1), *luxemburgiense* (2), *fraxinivagum* (2), *intermedium* (3) und *incisum* (4), *alemannicum* (gen.) 4 Männchen, nämlich *var. alemannicum, bigleri, manuacutum* und *schlüchtianum, brevidentatum* 3 Männchen, nämlich *var. abbreviatissimum, clepsammidii* und *henningsii.* Unter diesen 19 Männchen befinden sich 4, welche eine besondere Erwähnung verdienen.

Ein besonders dunkles Männchen von 16 1/3 mm Länge ist *var. clepsammidii.* Ein helleres Männchen von 14 1/3 mm saß dicht neben einem Bächlein (bei halbsonnigem Wetter!) auf niedrigem, über das Wasser gekrümmten und von Zaunrebe umranktem Eschenzweig und wurde von mir zufällig herabgestoßen in das Rinnsal. Es war ein vollkommen entwickeltes Männchen von *alsaticum var. fraxinivagum.*

Im Gegensatz hierzu stehen 2 sehr helle und noch etwas weiche, also frisch geschlüpfte Männchen von 13 und 14 mm, welche ich als einzige unter langfaserigem Moos hervorgeholt habe. Sie gehören zu *alsaticum var. fraxinivagum* und *alemannicum* (gen.) *var. schlüchtianum.* — Man könnte der Ansicht sein, daß die macrodactylen Männchen zugleich die größten und die brachydactylen zugleich die kleinsten wären, aber die vorgenannten Beispiele wenigstens zeigen das Gegenteil, d. h. *brevidentatum var. clepsammidii* ist eines der größten Männchen, während die kleinsten Individuen gerade von *alsaticum var. fraxinivagum* und genuinum *var. schlüchtianum* dargestellt werden.

Im Gegensatz zum Schlüchttale ist es von Interesse, die Gegend in der Nähe von Sulz bei Laufenburg zu betrachten, wo ich 5 Männchen erbeutete, nämlich *alemannicum* (gen.) *var. alemannicum, bigleri* und *zschokkei* sowie *brevidentatum var. acutum* und *salicicomes.*

Ich fand diese Tiere von 14—16 mm Länge nebst 4 Weibchen am 5./10. 1914 an einem Waldrand mit Konglomeratabbrüchen und Weidengebüsch an einer Stelle, welche zwar genügend Feuchtigkeit bietet, aber im Vergleich mit dem Schlüchttal schon durch den nach Norden und Nordwesten fallenden Schatten der Bäume und Felsen und die im übrigen viel offenere Gegend sich als klimatisch ungünstiger kundgibt. Meine Theorie, daß die macrodactylen Rassen vorwiegend an klimatisch günstigeren Plätzen vorkommen, wird somit durch die Funde von Sulz einerseits und dem Schlüchttal andrerseits auffallend bestätigt, denn das macro-

dactyle *alsaticum* fand ich bei Sulz überhaupt nicht, während es im Schlüchttal die Zweidrittel-Mehrheit bildete.

Obwohl die Funde von Sulz und dem Schlüchttal durch den Rheinfluß getrennt werden, zeigen sie doch darin eine wichtige Beziehung, daß die Varietäten *alemannicum* und *bigleri* beiden Plätzen gemeinsam sind. Während aber die *var. alemannicum* durch Elsaß-Lothringen und Luxemburg verbreitet ist, kennen wir *bigleri* aus den linksrheinischen Gebieten Deutschlands sonst gar nicht. Jeder der beiden Fundplätze ist ferner für sich allein durch Varietäten anscheinend lokalen Charakters gekennzeichnet, die anderorts noch nicht gefunden worden sind, so gelten allein für Sulz: *var. zschokkei, acutum* und *salicicomes*, dagegen allein für das Schlüchttal: *var. abbreviatissimum, clepsammidii, manuacutum, schlüchtianum* und *fraxinivagum*.

Die Funde von Sulz und dem Schlüchttal sind geeignet, einen weiteren neuen Gesichtspunkt ins rechte Licht zu rücken, und damit hat es folgende Bewandtnis. Ist meine Theorie der Bevorzugung der klimatisch günstigeren Plätze durch die macrodactylen Rassen richtig, dann muß wenigstens in Ländern, wo solche klimatisch günstigen Lagen reichlicher angetroffen werden, wie das in Elsaß-Lothringen und dem mittleren Moselgebiet bekanntlich der Fall ist, der Entwicklung des *alsaticum* die günstigste Gelegenheit geboten werden. Im Gegensatz hierzu werden die klimatisch rauheren Gebiete von den brachydactylen Rassen, also in den linksrheinischen Landen von *brevidentatum* bevorzugt. Für die Entstehung lokaler Formen kommt bei den Diplopoden in erster Linie die geographische Separation in Betracht.

Werden nun die wärmeren Haupttäler und günstig gelegenen Hänge und Nachbarberge derselben von *alsaticum* bevorzugt, die kühleren Nebentäler und die meistens entlegeneren, kühleren Gebirgsteile von *brevidentatum* (während *alemannicum* genuinum auch klimatisch eine vermittelnde Rolle spielt), dann folgt mit Notwendigkeit, daß die Individuenvermischung bei *alsaticum* eine viel ungehindertere sein muß als bei *brevidentatum*. Ich behaupte übrigens keineswegs, daß *alsaticum* nur an den wärmeren und *brevidentatum* nur an den kühleren Plätzen sich entwickeln (daß das nicht gemeint sein kann, beweist ja das Ergebnis meiner Exkursionen zur Genüge), sondern es ist das prozentuale Vorwiegen des *alsaticum* an den wärmeren und des *brevidentatum* an den kühleren Orten gemeint. Die Individuen-

vermischung des *alsaticum* ist aber deshalb eine viel ungehindertere als die des *brevidentatum*, weil die großen Täler und ihre Nachbarschaft viel leichter zu einem Individuenaustausch gelangen als die verschiedenen voneinander geschiedenen Nebentäler. Die großen Täler hängen zusammen, die kleineren sind mehr oder weniger voneinander entfernt oder meistens ganz ohne Zusammenhang. Die Täler mit ihren Wasserläufen sind aber für die Ausbreitung der Craspedosomen maßgebend.

Tritt nun irgendwo aus unbekanntem Grunde eine lokale Variation auf, so kann dieselbe um so eher zur Ausprägung gelangen, je weniger sie durch Kreuzung mit anderen Individuen, welche diese Variation nicht besitzen, verwischt wird.

Es ergibt sich daher die logische Folge, daß bei *brevidentatum*, welches durch Bevorzugung der kühleren und damit in den linksrheinischen Gebieten mehr zerstreut auftretenden Örtlichkeiten geographisch weit mehr als *alsaticum* zersprengt ist, lokale Variationen sich eher ausprägen können als bei letzterem.

Entsprechend dieser logischen Folge haben wir im Schlüchttal nur eine Variation des *alsaticum*, welche auf dieses beschränkt ist, nämlich *fraxinivagum*; bei *alemannicum* (gen.) und *brevidentatum* zusammen dagegen, obwohl sie an Zahl noch nicht $^2/_3$ so stark vertreten sind wie jenes, haben wir vier auf das Schlüchttal beschränkte Variationen. Bei Sulz, wo *alsaticum* nicht zur Beobachtung gelangte, zeigt sich wieder *brevidentatum* lokalisierter als *alemannicum* (gen.), denn die beiden einzigen Männchen des ersteren sind als besondere Variationen nur von Sulz bekannt, während unter den 3 Männchen des letzteren nur eins (*var. zschokkei*) allein von Sulz bekannt geworden ist.

Im Zusammenhang mit diesen Gesichtspunkten möchte ich noch Folgendes hervorheben. Meine Funde bei St. Ursanne am Doubs sind ein vortreffliches Gegenstück zu denen von Sulz, denn auch dort ist mir kein *alsaticum* vorgekommen, sondern nur Vertreter von *alemannicum* (gen.) und *brevidentatum*, und zwar der (im Verhältnis zu den übrigen linksrheinischen Formen) besonders isolierten Lage entsprechend, nur Vertreter von anderweitig nicht beobachteten Varietäten, nämlich *dubisium* und *murigerum*. [Ob bei Sulz und St. Ursanne *alsaticum* vollkommen fehlt oder nur verhältlich selten auftritt, müssen spätere Untersuchungen zeigen.] Während der

Mangel des *alsaticum* bei Sulz auf die ziemlich schattige und den Winden ausgesetzte Lage zurückgeführt werden kann, kommt bei St. Ursanne in Betracht, daß durch die Höhe der ganzen Gegend 500 m, das Klima schon etwas kühler ist. Im Vergleich damit erwähne ich, daß die Gegend bei Sulz nur 320 m hoch gelegen ist, während sich die Plätze im Schlüchttal zwar bei 430—440 m Höhe befinden, aber eine zum Teil wenigstens sehr begünstigte Lage einnehmen.

Es steht im besten Einklang mit meinen vorhergehenden Ausführungen, daß ich im Elsaß, nämlich an klimatisch begünstigten Orten, so bei St. Amarin 410 m und bei dem besonders warmen Rufach in 230 m Höhe, zwar *alsaticum var. alsaticum* und *incisum* sowie *alemannicum* (genuinum) *var. lotharingium, alemannicum, praevogesum* und *rufachense* festgestellt habe, jedoch keinen einzigen Vertreter des *brevidentatum*. Hiermit stimmen Bigler's elsässische Beobachtungen überein, d. h. auch er hat in den warmen Gebieten des südlichen Elsaß nur die beiden vorgenannten Rassen beobachtet, nicht aber *brevidentatum*, das er überhaupt nur einmal im Schweizer Jura gefunden hat. Man könnte somit zweifelhaft sein, ob *brevidentatum* im Elsaß überhaupt noch vorkommt. Ich bin zwar überzeugt, daß diese Rasse in den kühleren Teilen der Vogesen noch aufgefunden wird, aber in den wärmeren Lagen des Elsaß scheint sie tatsächlich zu fehlen.

Es muß daher mit der wahrscheinlich weiten Trennung der im Gebiet von Luxemburg (und zwar Luxemburg und Echternach) aufgefundenen *brevidentatum* von den viel mehr südlich im Schweizer Jura, Nordschweiz und Schlüchttal lebenden Individuenmassen dieser Rasse unter dem Einfluß der klimatischen Verhältnisse gerechnet werden. Die Funde im Luxemburgischen liegen in 320—350 m Höhe, und zwar sprechen selbst die Unterschiede, welche ich bei Echternach und Stadt Luxemburg beobachtete, für meine Auffassung der klimatisch verschiedenen Beeinflussung des *alsaticum* und *brevidentatum*. Bei Luxemburg in 320 m Höhe an einem vorwiegend sonnigen Hang traf ich von *brevidentatum* nur 1 Männchen der *var. brevidentatum*. Im Asbachtal bei Echternach dagegen, in 350 m Höhe, in einer Gegend, wo sonnige und schattige Plätze miteinander abwechselten, konnte ich von *brevidentatum* 3 Varietäten feststellen, nämlich *var. brevidentatum, setigerum* und *henningsii*.

Es ist somit an dem verschiedenartigen Verhalten

des *alsaticum* und *brevidentatum* gegenüber den klimatischen Einflüssen nicht mehr zu zweifeln.

Man könnte jedoch den Einwurf erheben, wenn das verschiedenartige Klima, namentlich größere oder geringere Wärme und größere oder geringere Feuchtigkeit, die eine oder andere Rasse mehr begünstige, dann müßte auch in einer bestimmten Gegend ausschließlich die eine oder andere Rasse vorkommen, wie das sonst bei Diplopoden meistens beobachtet wird. Daß das nicht der Fall ist, liegt jedoch einmal an der noch weiterhin zu erörternden dualistisch-trialistischen Natur des *Craspedosoma alemannicum*, sodann an dem Umstande, daß in keiner Gegend, wo die drei Rassen *alsaticum*, *alemannicum* (gen.) und *brevidentatum* gemeinsam vorkommen, ganz gleichförmige Lebensverhältnisse herrschen. Vielmehr kommen diese drei Rassen gemeinsam nur in Gegenden mit anstehendem Gestein und zugleich mit Felsklippen oder abstürzenden Felswänden vor, d. h. also an Orten, wo hinsichtlich Wärme, Belichtung und Feuchtigkeit eine so große Mannigfaltigkeit herrscht, daß jede dieser Rassen die ihr zusagenden Verhältnisse finden kann.

Ich bin also nicht der Ansicht, daß diese oder jene Rasse einfach durch diese oder jene klimatischen Umstände direkt erzeugt werde, sondern daß die Anlagen zu den verschiedenen Rassen an den verschiedenen Plätzen vorhanden sind, aber in unterschiedlicher Weise zur Ausprägung gelangen unter dem Einfluß des Klimas, sei es, daß bereits die mütterlichen Keime beeinflußt werden, sei es, daß die Individuen vom Klima so verschieden getroffen werden, daß die der einen Rasse sich gut entwickeln, die der anderen Rasse aber zugrunde gehen, so daß z. B. in einer für *brevidentatum* zu warmen Gegend diejenigen Larven, welche sonst diese Form liefern würden, das geschlechtsreife Stadium nicht erreichen, sondern früher oder später absterben.

Der Gedanke an Aufzuchtversuche liegt nahe, aber leider sind die Ascospermophoren unter den Diplopoden die empfindlichsten, und die von mir lebend gehaltenen Craspedosomen kamen nicht zur Entwicklung, obwohl ich sonst in wiederholten Fällen Diplopoden vom Ei bis zum ausgereiften Tier erzogen habe, z. B. *Tachypodoiulus albipes*, *Orthomorpha gracilis* und *Polydesmus*-Arten.

In jedem Falle muß das hier neu eingeführte Problem durch vergleichende Untersuchungen in der freien Natur mit weiteren Beiträgen gestützt werden. (Man vgl. aber auch *Cr. simile!*).

Im Hinblick darauf, daß, wie eben gezeigt worden ist, die *brevidentatum* nach unseren jetzigen Kenntnissen geographisch in 2 Areale zerlegt werden, nämlich

a) Luxemburg und b) Nordwest-Schweiz und südlichstes Baden, muß auch hervorgehoben werden, daß dieser geographischen Trennung eine morphologische insoweit entspricht, als mit Ausnahme des *henningsii* die Varietäten getrennt sind, d. h. es kommen

a) allein in Luxemburg vor: *var. brevidentatum* und *setigerum*,

b) allein an den badisch-schweizerischen Plätzen: *var. abbreviatissimum, acutum, clepsammidii, murigerum* und *salicicomes*.

Was nun die einzige gemeinsame *var. henningsii* betrifft, so verdienen die betr. Individuen tatsächlich zu einer Varietät vereinigt zu werden, indem nur ganz geringfügige Unterschiede individueller Natur vorliegen.

Cr. alemannicum alsaticum ist also im Schlüchttal die vorherrschende Rasse, sonst aber aus den rechtsrheinischen Ländern nirgends nachgewiesen worden; ganz besonders will ich auch noch betonen, daß sich unter den zahlreichen Freiburger Craspedosomen kein Stück befindet, welches zu den Linksrheinischen gerechnet werden könnte. Die Cheiritmerkmale der Linksrheinischen sind bei den Schlüchttieren besonders deutlich ausgeprägt, so daß unter denselben kein einziges Männchen zu finden war, welches etwa als Übergang zu den Rechtsrheinischen hätte bezeichnet werden können.

8. *alemannicum denticulatum n. subsp.* Bigler und Verh.[1])

Obwohl Bigler der eigentliche Rassebegriff des *denticulatum*, wie ich ihn im obigen Schlüssel gegeben habe, unbekannt war, zumal er *danubianum* und *manudentatum* nicht kannte, habe ich seinen Namen dennoch benutzt, denn seine Angaben lassen keinen Zweifel darüber, daß unsere hiermit bezeichneten Tiere aus Baden identisch sind.

var. denticulatum wurde von Bigler und mir in je einem Männchen gesammelt und zwar von ihm bei Hausach im Schwarzwald „auf freier Bergwiese", von mir 20./4. 1914 bei der Ruine Hohennagold unter einem abgeschlagenen, flechtenbewachsenen Eichenast an ziemlich sonniger Stelle.

var. manudentatum habe ich nur am Freiburger Schloßberg aufgefunden und zwar 1 Männchen am 7./10. 1914.

1) Inzwischen sind mir bereits 7 Varietäten des *denticulatum* bekannt geworden, worüber eine spätere Arbeit berichten wird.

9. *alemannicum bavaricum* Verh. kommt hinsichtlich der folgenden neuen Fundplätze in Betracht:

var. bavaricum von Hohennagold und Wildbad wird im 72. Aufsatz erwähnt,

var. silvaenigrae von Wildbad ebenfalls.

var. juvavense (recht dunkel und 18 1/2 mm lang) und *clavigerum* sammelte ich 7./10. 1914 in je einem Männchen am Freiburger Schloßberg unter Laub und Genist. Das letztere ein Männchen von 15 mm Länge ist als Albino zu betrachten, indem die drei dunklen Längsbinden bis auf verschwindende Spuren fehlen.

10. *alemannicum doggeranum* Verh. (fig. 8 im 53. Aufsatz 1912).

var. doggeranum (= *brevilobatum var. doggeranum* Verh. 1912) kenne ich nur in einem Männchen vom Lochenhörnle bei Balingen, 19./10. 1910.

var. walchenium n. var. (vgl. p. 348 unten, in: Zool. Anz., Juni 1914) fand ich in einem Männchen bei 700 m Höhe auf sumpfiger Waldlichtung unter einem feuchten Baumstamm im Oktober, zwischen Kochel- und Walchensee.

11. *alemannicum salisburgense* Verh.

7./10. 1914 sammelte ich 2 Männchen der *var. salisburgense* von 15—16 mm Länge am Freiburger Schloßberg. Während das eine derselben die gewöhnlichen drei dunklen Längsbinden aufweist, fehlen sie dem anderen in den Seiten vollständig, nur schmale paramediane schwärzliche Längsstreifen sind am Rücken ausgeprägt (Subalbino).

Diese bisher nur in Ober-Bayern (und Salzburg) beobachtete Rasse steht mit ihrem Vorkommen bei Freiburg ganz isoliert da muß uns aber zu der Vermutung veranlassen, daß sie auch noch in zwischenliegenden Gebieten, namentlich im Allgäu oder anderen Nachbarlandschaften des Bodensees vorkommen mag.

Im 70. Aufsatz, in: Zool. Anz., 1914, p. 339 unterschied ich „drei geographische Rassengruppen“ des *alemannicum*, nämlich „a. linksrheinische, b. rechtsrheinische, c. nordalpine“. Es ist wahrscheinlich, daß *salisburgense*, trotz seines versprengten Vorkommens bei Freiburg, den Charakter einer nordalpinen Rasse verdient, aber sie kann nicht mehr (wie ich das anfangs auffassen zu müssen glaubte) mit *praealpinum* zu einem dualistischen Rassenpaare verbunden werden, weil sich *praealpinum*, wie im Vorigen erörtert worden ist, nicht als selbständige Rasse aufrecht erhalten läßt. Immerhin ist die Andeutung zu einem solchen Rassenpaare gegeben,

zumal die typische *var. brevilobatum* noch nie mit *salisburgense* gemeinsam aufgefunden worden ist.

Unter allen rechtsrheinischen Rassen entspricht *salisburgense* am besten dem linksrheinischen *alemannicum* genuinum.

12. *alemannicum brevilobatum* Verh. s. lat. (= *brevilobatum* + *praealpinum*).

Unter den vermittelnden Individuen der *var. brevilobatum* besitze ich 3 Männchen von Feuerbach (bei Stuttgart), deren je eines zu *var. marcomannicum, dilatatum* und *autumnale* überführt. Ein Männchen von Hall bildet den Übergang zu *vomrathi zollerianum*, je eines von Blaubeuren und Ingolstadt führt über zu *var. trimontium*.

var. praealpinum ist nur aus Ober-Bayern bekannt.

var. salicis in einem Männchen von einem mit Weiden bestandenen Bächlein bei Deggendorf an der Donau.

var. marcommannium in einem Männchen von Melk an der Donau.

var. pseudovomrathi besitze ich in 2 Männchen, je eines von Oberbayern und vom Freiburger Schloßberg.

var. autumnale 2 Männchen sammelte ich 7./10. 1914 am Freiburger Schloßberg.

var. dilatatum habe ich nur in einem Männchen von 16 mm Länge, 14./4. 1914, unter morschen Hölzern bei Blaubeuren aufgefunden.

var. pseudoabnobium stammt aus Ober-Bayern: 28./4. 1912 in einem Laubwald bei Bruck a. Amper 1 Männchen unter Baumrinde.

var. trimontium von Triberg und Hohennagold, sowie

var. abnobium und *cisrhenanum* von Wildbad sind bereits im 72. Aufsatz erwähnt worden.

Zur Erleichterung der Übersicht lasse ich eine geographische Tabelle aller bisher von mir festgestellten Vorkommnisse der *alemannicum*-Rassen und Varietäten folgen (s. nächste Seite).

Eine Erörterung der Frage, ob auch unter den rechtsrheinischen Rassen die macrodactylen Formen mehr an klimatisch günstigeren und die brachydactylen mehr an ungünstigeren Plätzen leben, könnte hier angeschlossen werden. Leider sind für die rechtsrheinischen die bisher vorliegenden Befunde weniger günstig, schon deshalb, weil hier die macrodactylen Rassen nur sehr vereinzelt zur Beobachtung gelangt sind, ein Umstand, welcher allerdings bereits zugunsten meiner Theorie herangezogen werden darf, indem die rechtsrheinischen Fundplätze durchschnittlich rauheres Klima und höhere Lagen aufweisen. Für eingehendere Beurteilung bedarf es aber erst weiterer Untersuchungen.

	Echternach und Luxemburg	Mittleres Moseltal	Nord-Elsaß	Süd-Elsaß	Schweizer Jura	Sulz bei Lauffenburg	Schlüchttal	Umgebung Freiburgs	Sonstiger Schwarzwald	Schwäbischer Jura	Mittel- und Nordost-Württemberg	Mittel-Bayern	Nieder-Österreich	Ober-Bayern und Salzburg
1. *alemannicum alsaticum*														
var. alsaticum	×	—	—	×	×	—	×							
var. incisum	×	—	—	×	—	—	×							
var. fraxinivagum	—	—	—	—	—	—	×							
var. intermedium	×	—	—	—	—	—	×							
var. mosellanum	×													
var. conjungens	×													
var. faucium	—	—	—	—	×									
var. luxemburgiense (nebst *lamelligerum* und *scaligerum*)	×	—	—	—	×	—	×							
2. *alemannicum* (gen.)														
var. alemannicum	×	—	—	×	—	×	×							
var. lotharingium	×	—	—	×										
var. trevererorum	—	×												
var. rufachense	—	—	—	×										
var. praevogesum	—	—	—	×										
var. schlüchtianum	—	—	—	—	—	—	×							
var. mannacutum	—	—	—	—	—	—	×							
var. biglcri	—	—	—	—	—	×	×							
var. zschokkei	—	—	—	—	—	×								
var. dubisium	—	—	—	—	×									
3. *alemannicum hohbarrense*														
var. hohbarrense	—	—	×											
var. zaberncnse	—	—	×											
4. *alemannicum brevidentatum*														
var. henningsii	×	—	—	—	—	—	×							
var. setigerum	×													
var. brevidentatum	×													
var. abbreviatissimum	—	—	—	—	—	—	×							
var. murigerum	—	—	—	—	×									
var. clepsammidii	—	—	—	—	—	—	×							
var. acutum	—	—	—	—	—	×								
var. salicicomes	—	—	—	—	—	×								
. *alemannicum danubianum*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	
. *alemannicum denticulatum*	—	—	—	—	—	—	—	×	×					
. *alemannicum salisburgense*	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	×
. *alemannicum bavaricum*														
var. bavaricum	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	×	×	—	×
var. graniticolum	—	—	—	—	—	—	—	—	×					
var. juvavense	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	×
var. silvaenigrae	—	—	—	—	—	—	—	—	×					

	Echternach und Luxemburg	Mittleres Moseltal	Nord-Elsaß	Süd-Elsaß	Schweizer Jura	Sulz bei Lauffenburg	Schlüchttal	Umgebung Freiburgs	Sonstiger Schwarzwald	Schwäbischer Jura	Mittel- und Nordost-Württemberg	Mittel-Bayern	Nieder Österreich	Ober-Bayern und Salzburg
var. postglaciale	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X
var. ampcranum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X
var. excavatum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	X
var. sexlobatum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	X	—	X
var. clavigerum	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	X			
var. alnorum	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	X			
9. *alemannicum doggeranum*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	X
10. *alemannicum brevilobatum*														
var. brevilobatum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	X	—	X
var. praealpinum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X
var. salicis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X		
var. marcomannium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	
var. pseudoromrathi	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	X
var. autumnale	—	—	—	—	—	—	—	X						
var. cisrhenanum	—	—	—	—	—	—	—	—	X					
var. trimontium	—	—	—	—	—	—	—	—	X					
var. abnobium	—	—	—	—	—	—	—	—	X					
var. dilatatum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X				
var. pseudoabnobium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X

Hinsichtlich der geographischen Beziehungen der rechtsrheinischen *alemannicum*-Rassen untereinander läßt sich über *danubianum*, *denticulatum*, *salisburgense* und *doggeranum* vorläufig nicht viel sagen, doch scheint es, daß dieselben in ihrem Vorkommen mehr oder weniger beschränkt sind.

Jedenfalls haben wir in *bavaricum* und *brevilobatum* die beiden verbreitetsten rechtsrheinischen Rassen, welche nebeneinander (wenn auch in verschiedenen Varietäten) in allen sechs Hauptgebieten der Tabelle vorkommen, d. h. sowohl in der Freiburger Gegend als auch im übrigen Schwarzwald, im schwäbischen Jura, im mittleren und nordöstlichen Württemberg, in Mittel-Bayern und in Ober-Bayern nebst der Salzburger Gegend. Recht interessant ist ferner das verschiedene Verhalten der Varietäten. Obwohl nämlich von *bavaricum* und *brevilobatum* fast die gleiche Varietätenzahl bekannt geworden ist (10 und 11), zeigen dennoch die *bavaricum*-Varietäten im ganzen eine auffallend weitere Verbreitung, wie durch die vorstehende Tabelle erwiesen wird.

Es kommen nämlich in den Spalten, welche rechtsrheinische Länder betreffen, von

a) *bavaricum*:

2	Varietäten	in	4	Spalten vor,
4	„	„	2	„ und
4	„	„	1	Spalte; dagegen von

b) *brevilobatum*:

1	Varietät	in	4	Spalten vor,
1	„	„	2	„ und
9	Varietäten	„	1	Spalte.

Das heißt aber mit anderen Worten, daß sich die *brevilobatum*-Varietäten durchschnittlich als stärker lokalisiert erwiesen haben. Wir sahen nun oben, daß bei der linksrheinischen Parallelrasse des *brevilobatum*, nämlich bei *brevidentatum*, im Vergleich mit *alsaticum* die Varietäten ebenfalls im ganzen lokalisierteren Gepräges waren. Da diese Erscheinung aber auf die klimatisch verschiedene Beeinflussung der Rassen *alsaticum* und *brevidentatum* zurückgeführt werden konnte, so ist es höchst wahrscheinlich, daß auch bei *brevilobatum* die größere Lokalisierung der Varietäten dadurch entstanden ist, daß *brevilobatum* im Vergleich mit *bavaricum* prozentual mehr die klimatisch rauheren Gebiete bevorzugt. — Eine bemerkenswerte Erscheinung unter den *brevilobatum*-Varietäten ist ferner das vollständige Fehlen der extrem brachydactylen im Sinne der *brevidentatum*-Varietäten *abbreviatissimum*, *henningsii* und *murigerum*. Dies ist um so auffallender, als ich von *brevidentatum* 8, von *brevilobatum* aber 11 Varietäten nachgewiesen habe. Es wäre sehr interessant, wenn auch von *brevilobatum* noch derartige extrem brachydactyle Varietäten entdeckt werden könnten.

IV. Genetischer Zusammenhang der dualistischen und trialistischen Rassen, Variationsbreitenzerklüftung, Formen-Parallelismus.

Unter Rassen-Dualismus und -Trialismus verstehe ich das, für unsere *Craspedosoma*-Arten *alemannicum* und *simile* am stärksten, bei *vomrathi* und *transsilvanicum* in geringerem Grade ausgeprägte, sich an zahlreichen Orten wiederholende Nebeneinanderauftreten von zwei oder drei hetero-

dactylen Rassen. Heterodactyl sind die Rassen mit Rücksicht auf den verschiedenen Bau des männlichen Podosternits. Bei Rassen-Dualismus findet sich neben einer brachydactylen eine mesodactyle, oder neben einer mesodactylen eine macrodactyle Rasse, bei Trialismus treten brachy-, meso- und macrodactyle Männchen zugleich auf.

Voraussetzung zur richtigen Beurteilung des Dualismus und Trialismus ist selbstverständlich das Vorliegen einer gewissen Reihe von Individuen aus einer bestimmten Gegend, also mindestens 4—5 Männchen. Hat man nur 3 Männchen in einer bestimmten Gegend gefunden, dann ist es wahrscheinlich, daß sie zwei Rassen angehören, der Zufall kann es aber auch mitbringen, daß sie drei oder nur einer Rasse angehören. Sind z. B. 3 Männchen einer Rasse an einem Ort gefunden, dann läßt sich noch keineswegs behaupten, daß dort der Dualismus oder Trialismus fehle. Ist also in irgendeiner Gegend nur eine Rasse beobachtet, so kann dieselbe noch nicht gegen den Dualismus zeugen, solange erst wenige Männchen gefunden worden sind.

Als Beispiele für Dualismus oder Trialismus gebe ich folgende an, welche *alemannicum*-Rassen betreffen. Es ist ein Leichtes, aus meinen übrigen Mitteilungen weitere Beispiele von anderen Arten zusammenzustellen.

Trialismus von *brevidendatum*, *alemannicum* (gen.) und *alsaticum* habe ich festgestellt bei Echternach, Luxemburg und im Schlüchttale, Dualismus von *alemannicum* (gen.) und *alsaticum* bei Rufach und St. Amarin, Dualismus von *alemannicum* (gen.) und *brevidentatum* bei Sulz.

Quattuorismus von *brevilobatum*, *salisburgense*, *bavaricum* und *denticulatum* ist etwas Außerordentliches, was ich nur einmal und zwar bei Freiburg festgestellt habe. Wegen dieses Ausnahmefalles und der sonstigen für die Freiburger Funde geltenden und schon besprochenen besonderen Umstände ist es zweifelhaft, ob ein Quattuorismus im Sinne von Tria- und Dualismus gültig ist, ein Trialismus liegt aber bestimmt vor.

Der zweite rechtsrheinische Fall von Trialismus mit macrodactyler Rasse gilt für Hohennagold, wo ich nebeneinander *brevilobatum*, *bavaricum* und *denticulatum* nachwies. Trialismus (im engern Sinne) stellte ich fest bei Salzburg und in Ober-Bayern im Würm- und Isartal. An allen drei Plätzen leben nebeneinander *brevilobatum*, *salisburgense* und *bavaricum*. (Es fehlt also die macrodactyle Rasse.)

Für viele Gegenden Süddeutschlands gilt offenbar der Dualismus von *brevilobatum* und *bavaricum*, so für Wildbad, für den Winterberg im Taubertal, für Ulrichsberg im bayerischen Wald und Feuerbach bei Stuttgart. In der letzten Gegend habe ich so viele Individuen untersucht, daß an das Vorkommen einer dritten Rasse nicht zu denken ist.

Dualismus von *brevilobatum* und *doggeranum* beobachtete ich bei Balingen und Dualismus von *brevilobatum* und *danubianum* bei Melk. Am letzten Orte handelt es sich aber zweifellos um Trialismus und ist nur die mittlere Rasse (entweder *bavaricum* oder *salisburgense*) zufällig nicht von mir gefunden worden.

Aus den Beispielen ergibt sich, daß ich von *alemannicum* niemals in irgend einer Gegend nur eine Rasse gefunden habe, vorausgesetzt, daß wenigstens 3—4 Männchen am betreffenden Orte beobachtet wurden.

Für die meisten Länder gilt hinsichtlich der *simile*-Rassen dasselbe.

Diese merkwürdigen und innerhalb der Diplopoden sonst kein Gegenstück besitzenden Erscheinungen führen mich zu der bisher noch nicht ins Auge gefaßten Frage, stehen die lokal koordinierten Rassen, welche also Dualismus oder Trialismus darstellen, in einem genealogischen Zusammenhang oder nicht?

Man findet auch unter anderen Diplopoden bestimmte Arten oft miteinander an demselben Platze, aber dann handelt es sich, wie z. B. bei *Glomeris marginata* und *intermedia* in linksrheinischen Landen, um schon äußerlich entschieden abweichende Arten; auch kann ein solches gemeinsames Vorkommen zwar häufig sein, wird aber nicht zur Regel. Bei den dualistischen oder trialistischen Craspedosomen-Rassen dagegen stimmen die Individuen von den Copulationsorganen abgesehen vollkommen überein und das Nebeneinanderauftreten ist zur Regel geworden. Hierfür gibt es aber nur die einzige Erklärung des genealogischen Zusammenhanges der Rassen lokaler Koordinierung, d. h. wenn zwei *alemnnicum*-Rassen, z. B. *brevilobatum* und *bavaricum* regelmäßig nebeneinander auftreten, dann stammt nicht *brevilobatum* von *brevilobatum* und *bavaricum* von *bavaricum*, sondern Individuen beider Rassen werden von demselben Mutterindividuum erzeugt und gehen wahrscheinlich aus den Larven derselben Brut hervor.

Man kann zur Erklärung dieser ungewöhnlichen Verhältnisse zwei Theorien heranziehen.

Einmal könnten die heterodactylen Rassen gemeinsamen Vorkommens und gemeinsamer Eltern durch Vermischung ursprünglich lokal und genetisch getrennter, aber nahe verwandter Formen entstanden sein. Solche getrennte Formen hätten vor den Schneezeiten sich in verschiedenen Gebieten aufgehalten und wären dann unter dem Einfluß der Klimaverschlechterung und der Verkleinerung der bewohnbaren Gebiete zusammengedrängt und dadurch zur Vermischung veranlaßt worden.

Oder aber es ist die heterodactyle Ausprägung des Podosternits eine von vornherein aus unbekannten Gründen gegebene Variationseigentümlichkeit der deutschen Craspedosomen der *alemannicum*- und *simile*-Gruppe gewesen, eine Auffassung, welche ich für die richtige halte, ohne damit die Möglichkeit anderweitiger Vermischung verwandter Formen (wie in der Freiburger Gegend nach der obigen Besprechung) auszuschließen.

Die heterodactyle starke Variation des Podosternits ist aber mit einer Variationsbreitenzerklüftung verbunden worden.

Wenn nämlich die heterodactylen Rassen bestimmter Plätze auch genetisch zusammengehören, so kann man doch an den meisten Orten eine morphologische Trennung feststellen. So habe ich schon früher betont, daß es mir nicht möglich war, unter den zahlreichen in den Feuerbacher Steinbrüchen erbeuteten Craspedosomen einen Übergang zwischen *brevilobatum* und *bavaricum* nachzuweisen. Man würde also sogar ganz getrennte Arten annehmen müssen, wenn nicht die zahlreichen Beobachtungen aus anderen Gegenden vorlägen, unter denen sich auch einzelne Übergänge finden.

In der Variationsbreitenzerklüftung erblicke ich aber eines der Mittel, durch welche die Natur neue Formen entstehen läßt. Trotz des genetischen Zusammenhanges liegt also morphologische Trennung vor und damit auch die Berechtigung diese Formen als Rassen oder beginnende Arten zu bezeichnen.

Die heterodactylen Podosternite mit Variationsbreitenzerklüftung als ursprüngliche Grundlagen für die *alemannicum*- und *simile*-Gruppen angenommen, erscheint der dualistisch-trialistische Rassenparallelismus in einem neuen Lichte.

Erst auf diese relativ primäre Grundlage haben klimatische Verhältnisse eingewirkt und bald mehr den brachydactylen, bald mehr den macrodactylen Flügel der Variationsbreite zurückgedrängt oder ganz verdrängt, wie das schon oben am Gegensatze von *brevidentatum* und *alemannicum* linksrheinisch sowie *brevilobatum* und *bavaricum* rechtsrheinisch besprochen worden ist.

Erst mit der Annahme einer gemeinsamen primären heterodactylen Podosternit-Grundlage wird es verständlich, weshalb sich dieselben Gegensätze bei *simile* und *alemannicum* und in geringerem Grade auch bei *germanicum*, *vomrathi* und *transsilvanicum* wiederholen.

Die größte Variationsbreite zeigt *alemannicum* und dem entsprechend auch die zahlreichsten Rassen und stärksten heterodactylen Gegensätze.

Die Vorfahren unserer Craspedosomen der *simile-* und *alemannicum*-Gruppe müssen aber nicht nur ein heterodactyles Podosternit, sondern überhaupt schon frühzeitig eine große Podosternit-Variation besessen haben, wie sich aus dem morphologischen Parallelismus zahlreicher anderer Podosternitmerkmale ergibt. So finden wir ein Undeutlichwerden der Spitze des vorderen Mittelfortsatzes nicht nur bei *alemannicum*, sondern auch bei *simile* und *transsilvanicum*, so sehen wir den Gegensatz kurzer und tiefer Innenbuchten bei *alemannicum* und bei *simile*, so können die Seitenfalten verschwinden bei *alemannicum*, *productum* und *transsilvanicum*, so können die vorderen Seitenfortsätze mit oder ohne Absetzung am inneren Grunde auftreten bei *alemannicum* und *simile*, so kann eine Medianleiste vorhanden sein oder fehlen bei *alemannicum*, *vomrathi*, *simile* und *transsilvanicum*, so können die Außenbuchten tief oder seicht sein bei *simile* und *alemannicum*, in den Innenbuchten Fortsätze vorragen oder fehlen u. a. Gegensätze.

In No. 8 des Zool. Anz., Juni 1914, habe ich auf p. 343 (im 70. Aufsatz) den „Dualismus als eine Folge der sexual-physiologischen Trennung" aufgefaßt, mit Rücksicht auf die Spärlichkeit von Übergängen zwischen den Rassen. Hierbei ging ich selbstverständlich von der Ansicht aus, daß z. B. im mittleren Württemberg die *brevilobatum* von *brevilobatum* und die *bavaricum* von *bavaricum* abstammten, daß also kein direkter genetischer Rassenzusammenhang bestehe. Diese Ansicht habe ich auf Grund der Erkenntnis des regelmäßigen Zusammenseins der heterodactylen Rassen von *simile* und *alemannicum* und besonders unter dem Einfluß der zahlreichen

Funde von 1914 aufgeben müssen, was ich besonders betone, obwohl es sich als Konsequenz meiner vorstehenden Erörterungen notwendig ergibt.

Nach meiner Anschauung der sexual-physiologischen Trennung würden die *brevilobatum* z. B. nur bestimmte *brevilobatum*-Weibchen befruchtet haben, die *bavaricum* desselben Platzes aber andere Weibchen. Nach meiner jetzigen Anschauung kann jedes beliebige an einem bestimmten Platze vorkommende *alemannicum*-Weibchen sowohl von *brevilobatum* als auch *bavaricum*-Männchen befruchtet werden. Auch wenn ein Weibchen nur von einem *brevilobatum*-Männchen befruchtet wird, entwickelt sich ein Teil seiner Nachkommen zu *bavaricum*, weil das Weibchen die dualistische Anlage bereits mitbringt. Nach meinen Beobachtungen sind bei unseren Craspedosomen die Männchen bedeutend in der Überzahl, so daß damit gerechnet werden muß, daß das einzelne Weibchen in den meisten Fällen mehrmals befruchtet wird und dann der Wahrscheinlichkeit nach meistens von heterodactylen Männchen. Hierdurch wird aber die Erhaltung der vorhandenen Variationsbreite mit heterodactylen Männchen gefestigt.

Umgekehrt ist anzunehmen, daß, wenn ein Weibchen nur einmal befruchtet wird, also z. B. von *bavaricum*, sich ein Einfluß im Sinne einer Verstärkung dieser Rasse geltend macht. In dieser Weise kann man sich auch den klimatischen Einfluß so vorstellen, daß wenn in irgend einer Gegend z. B. durch rauheres Klima die Individuen der brachydactylen Rasse sich günstiger entwickeln, die Fälle sich mehren, in welchen Weibchen nur allein von Männchen der brachydactylen Rasse befruchtet werden und nun auch bei der dualistischen Rassenanlage des Weibchens der brachydactyle Rasseflügel verstärkt wird.

Im 70. Aufsatz habe ich auch bereits darauf hingewiesen, daß „die *alemannicum*-Rassen ein besonders schönes Beispiel darstellen für die nach verschiedenen Richtungen und unter verschiedenartigen Einflüssen sich geltend machende Zerspaltung einer Form in beginnende Arten“. Da inzwischen hinsichtlich der Erkenntnis dieser Einflüsse einige namhafte Fortschritte gemacht werden konnten, verdienen diese Einflüsse eine erneute Zusammenstellung:

1. haben wir die geographische Separation durch natürliche Schranken ins Auge zu fassen, indem die ober-

rheinische Senke durch ihre Wassermassen andauernd gewirkt und die Trennung der links- und rechtsrheinischen Rassen herbeigeführt hat.

2. wurde im vorigen auseinandergesetzt, daß der klimatische Einfluß auf die heterodactylen Rassen ein verschiedenartiger ist und daß infolge der stärkeren Zersprengung der brachydactylen Rassen bei diesen eine stärkere Ausprägung von Lokalvarietäten erfolgt. Hier handelt es sich also um eine nicht durch natürliche Schranken, sondern durch verschiedene Klimate herbeigeführte Separation.

3. können in einzelnen Gegenden, wie es oben für die Nachbarschaft Freiburgs dargelegt worden ist, durch Kreuzungen sonst selbständiger Arten Mischformen hervorgerufen werden.

4. bildet die Variationsbreitenzerklüftung bei heterodactylen Podosterniten die Grundlage zur Entstehung neuer Arten. Diese Variationsbreitenzerklüftung kann man als eine nach bestimmten Regeln erfolgende sprungweise Variation auffassen.

V. Genetische und morphologische Doppelmännchen (Dreifachmännchen).

Bereits vor 14 Jahren, nämlich in No. 605 des Zool. Anz., Jan. 1900, habe ich das Vorkommen von Doppelmännchen bei Iuliden bekannt gemacht und diese als genetische Doppelmännchen von anderen für Amphipoden beschriebenen Doppelmännchen unterschieden, welche ich als morphologische zusammengefaßt habe. Damals ahnte ich nicht im geringsten, daß es derartige morphologische Doppelmännchen auch bei Diplopoden geben könnte. Durch die im vorigen beigebrachten Ausführungen stellt sich aber heraus, daß die dualistischen *Craspedosoma*-Männchen morphologische Doppelmännchen sind. Während nämlich den genetischen Doppelmännchen der Iuliden übereinstimmende Fortpflanzungswerkzeuge zukommen und eine durch Vorhandensein oder Fehlen eines Schaltstadiums verschiedenartige Entwicklung, verläuft die letztere bei den Craspedosomen in übereinstimmender Weise, aber die Podosternite zeigen in ihrem Bau auffallende Unterschiede.

Die Doppelmännchen der Iuliden habe ich als „formae“ unterschieden, weil den Entwickelten, von den Elementzahlen abgesehen

(Ringe und Beinpaare), keine morphologischen Unterschiede zukommen. Hier aber halte ich die Bezeichnung Rasse (= Unterart) aufrecht, weil die betreffenden Unterschiede denjenigen entsprechen, welche wir sonst bei Diplopoden-Unterarten antreffen, die keine Doppelmännchen besitzen; man kann aber sagen, daß die Unterschiede zwischen den macro- und brachydactylen Craspedosomen-Rassen noch größer sind als die mancher anderer Diplopoden-Unterarten ohne Doppelmännchen.

Eine interessante Übereinstimmung hinsichtlich der genetischen und morphologischen Doppelmännchen der Diplopoden liegt darin, daß bei beiden unter dem Einfluß klimatischer Abweichungen die eine oder andere Männchenform zurückgedrängt oder begünstigt werden kann.

Hiermit ist zugleich für beide Arten von Doppelmännchen ein Weg gewiesen, auf welchem sie durch fortgesetzte klimatische Beeinflussung nach bestimmter Richtung aus Doppelmännchen zu Einfachmännchen werden können, indem eine der beiden Männchenformen vermindert und schließlich verdrängt wird, wie ich das oben für *brevidentatum* im Elsaß gezeigt habe. Auch dieser Weg bezeugt die Notwendigkeit, die Formen der heterodactylen Craspedosomen als Rassen zu unterscheiden.

Eine weitere wichtige Übereinstimmung zwischen den genetischen und morphologischen Doppelmännchen wird durch den Trialismus dargestellt.

1900 konnte ich für die Iuliden zunächst nur zwei genetische Männchenformen nachweisen, welche also als Forma typica und elongata unterschieden wurden. 1910 im 31.—35. Diplopoden-Aufsatz, in: Nova Acta Acad. Leop. Carol., Vol. 42, No. 2, im VI. Abschnitt über „die älteren Entwicklungsstufen der männlichen Iuliden, namentlich die Schaltstadien“, habe ich p. 213—223 auf das Vorkommen zweier Schaltstadien aufmerksam gemacht und dem entsprechend neben der Forma typica und elongata noch eine elongatissima nachgewiesen, d. h. ich habe gezeigt, daß bei gewissen Iuliden nicht nur Doppel-, sondern sogar Dreifachmännchen vorkommen können.

Ganz ähnlich erging es mir mit den *Craspedosoma*-Arten *alemannicum* und *simile*. Anfangs stellte ich für verschiedene Gebiete den Rassen-Dualismus fest, später aber konnte ich nachweisen, daß in vielen Gegenden sogar ein Rassen-Trialismus herrscht.

Unter dem linksrheinischen *alemannicum* z. B. wurde zuerst durch die Unterscheidung von *alemannicum* (genuinum) und *alsaticum* der Dualismus festgestellt, der sich dann für manche Länder durch die Entdeckung des *brevidentatum* zum Trialismus erweiterte.

Wir kennen bislang keine Gegend, in welcher von *Tachypodoiulus albipes*, d. h. der hinsichtlich ihrer Schaltstadien am meisten untersuchten Iuliden-Art, nicht wenigstens Doppelmännchen vorkämen, und ebenso ist bisher *Craspedosoma alemannicum* überall, wo die angemessene Anzahl von Funden vorliegt, wenigstens in zwei Rassen beobachtet worden.

VI. Vergleichende Morphologie des Podosternits in ihren Beziehungen zu den heterodactylen Rassen und über die Frage der Gliedmaßenverwandlung.

Der Rassen-Dualismus und -Trialismus der Craspedosomen ist bisher von mir allein festgestellt und in seinen Begleiterscheinungen verfolgt worden, obwohl eine ganze Reihe von Autoren Craspedosomen untersucht haben. Der Grund hierfür ist darin zu suchen, daß einerseits diese Tiere nie in größerer Menge auftreten und andererseits dennoch solche Zusammenhänge nur auf Grund ausgedehnter Studien erkannt werden können, d. h. mittels zahlreicher Objekte, wie ich solche nur durch langjährige fortgesetzte Studien und viele Exkursionen gewinnen konnte. Obwohl die Podosternite der vergleichend-morphologischen Untersuchung bereits mehrfach unterzogen worden sind, blieben doch verschiedene wichtige Erscheinungen derselben bisher ganz unbekannt, weil dieselben im engen Zusammenhang mit der Heterodactylie stehen und diese von allen anderen Autoren nicht erkannt wurde.

Man könnte nicht mit Unrecht den Einwurf erheben, ich hätte auf die verschiedene Größe der Podosternitfortsätze einen zu großen Wert gelegt. Wenn die betreffenden Unterschiede auch sehr auffallend und beträchtlich seien, so handle es sich aber doch nur um Gegensätzlichkeiten innerhalb eines einzigen Charakters. Um diesen Einwurf zu widerlegen, ist es sehr nützlich, die Beschaffenheit einiger heterodactyler Podosternite etwas genauer ins Auge zu fassen, und zwar betrachte ich unter Hinweis auf Fig. 31—33 Beispiele brachy-, meso- und macrodactyler Formen. Schon zur Gewinnung einer einheitlichen Betrachtungsweise sind die Podosternite bisher gewöhnlich von vorn her dargestellt und zwar so,

wie sie sich bei vorsichtig aufgelegtem Deckgläschen darbieten, zumal bei dieser Ansicht alle systematisch wichtigen Charaktere und überhaupt fast alle Merkmale am besten zu erkennen sind (Fig. 23, 26, 27). Beobachtet man die Podosternite dagegen von hinten her (Fig. 31—33), so fällt als wichtigster Unterschied gegenüber der Vorderansicht sofort eine große Höhlung auf, durch welche das Innere des Podosternits mit der Leibeshöhle in Verbindung steht und demgemäß auch die Leibesflüssigkeit in die podosternalen Hohlräume gelangen läßt. Diese große, sich quer erstreckende Öffnung bezeichne ich als den Eingang der Podosternalhöhle (*pdh*, Fig. 31—33).

Das Podosternit zerfällt in der Richtung von vorn nach hinten in zwei Hälften, den Vorder- und Hinterabschnitt, deren jeder in drei Fortsätze ausgestülpt wird. Der Rand des Podosternalhöhlen-Einganges wird aber durch beide Abschnitte gebildet, weshalb ich einen Grundrand des Vorderabschnittes (*vg*), von dem des Hinterabschnittes (*hg*) unterscheide.

Der Grundrand des Vorderabschnittes ist sowohl von vorn als auch von hinten frei erkennbar, der Grundrand des Hinterabschnittes dagegen liegt nur bei der Hinteransicht frei, bei der Vorderansicht ist er vollständig verdeckt, kann aber bei verschiedenartiger Einstellung des Mikroskoptubus auch von vorn her meistens unschwer erkannt werden, da die Podosternite mehr oder weniger durchsichtig sind. So ist dieser Grundrand des Hinterabschnittes (*hg*) auch aus Fig. 13, 16, 26 und 27 ersichtlich.

Die bekannten drei und drei Podosternitfortsätze erheben sich nicht aus einer einheitlichen Fläche, sondern die drei hinteren stehen immer und bei allen Rassen höher als die vorderen. Es kommt das daher, daß der Hinterabschnitt eine viel höhere Wand besitzt als der vordere. Indem nämlich Hinter- und Vorderabschnitt in je drei Fortsätze ausgezogen sind, haben sie jeder außerdem noch eine einheitliche, die drei Fortsätze tragende Ausstülpung erfahren, welche ich als Vorder- und Hinterwand unterscheide.

Die Vorderwand bleibt von einigen extremen Fällen abgesehen ziemlich niedrig, die Hinterwand dagegen ist viel höher und zeigt beträchtliche Verschiedenheiten in der Höhe. Dabei muß jedoch, weil vorn keine scharfe Grenze gezogen ist, die hintere Lamelle der Hinterwand maßgebend sein, d. h. die Entfernung zwischen der Buchtenlinie (der Innenbuchten) und dem

hinteren Grundrand (*hg*). Trotzdem ist, wie wir sehen werden, auch eine vordere Grundgrenze der Hinterwand festzustellen.

In unseren Präparaten liegen nun die Podosternite der Unterlage so auf, daß diese von den Rändern des Podosternalhöhleneingangs berührt wird. Mithin liegen sie auf der Unterlage ähnlich einem schräg abgeschnittenen Zylinder. Sie werden aber gleichzeitig mehr oder weniger auch mit der hinteren Lamelle der Hinterwand dem Untergrund aufliegen. Aus dieser bestimmten Lage können sie aber bei der gleichzeitigen queren Erstreckung des Podosternits nicht verschoben werden und erleichtern somit die Vergleiche der heterodactylen Formen. Dadurch daß der Hinterabschnitt mit seiner viel höheren Wand weit über den Vorderabschnitt herausragt, bei der Vorderansicht aber der Grundrand des Hinterabschnittes (*hg*, Fig. 31—33), also der hintere Rand des Podosternalhöhleneingangs stets durch die Hinterwandvorderlamelle durchscheint (Fig. 26, 27 *hg*), ergibt sich, daß das ganze Podosternit bei der eben genannten Lage auf dem Untergrund stark nach hinten herübergeneigt ist.

Man kann diese Lage des Podosternits mit einem auf Grund geratenen Schiff vergleichen, welches sich auf eine Seite gelegt hat. Bei dieser Lage, welche die Podosternite in den Präparaten einnehmen, sind sie also mehr oder weniger nach hinten geneigt. Denken wir uns die Podosternite senkrecht gestellt, in dem Sinne, daß die Achse des vorderen Mittelfortsatzes auf der Unterfläche senkrecht steht, dann berührt das Podosternit dieselbe nur mit dem vorderen Grundrand. Es wird aber durch seinen natürlichen Schwerpunkt nach hinten hinübergedrängt in diejenige Lage, welche es in den Präparaten einzunehmen pflegt.

Die Überneigung des Podosternits nach hinten ist nach dem Geschilderten die Folge davon, daß seine Hinterwand vorn weit über den Vorderabschnitt erhaben ist, hinten aber mit seinem hinteren Grundrand weit hinter dem vorderen Grundrand zurückbleibt, wenn wir die senkrechte Stellung des Podosternits oder seine geneigte Lage in den Präparaten in Betracht ziehen.

Vorder- und Hinterabschnitt des Podosternits werden durch eine tiefe Höhlung in der sie verbindenden Wand stark gegeneinander abgesetzt. Diese Höhlung wird stets durch einen Sattel zwischen dem vorderen und hinteren Mittelfortsatz in eine Doppeltasche zerlegt, während sich dieser Sattel häufig zu einem Mediangrat verschärft. Aber auch die vorderen und hinteren Seitenfort-

sätze werden jederseits durch eine starke Längsfalte miteinander verbunden, und das sind die viel genannten Seitenfalten (*sf*).

Wollen wir uns schließlich noch durch eine einfache körperliche Betrachtung über das Podosternit orientieren, so läßt sich Folgendes zum Vergleich anführen. Man denke sich aus einem Zylinder durch zwei horizontale Ebenen ein Stück herausgenommen, welches etwa doppelt so breit wie lang ist, oben geschlossen und unten offen, außerdem von einer Seite so zusammengedrückt, daß aus dem kreisrunden ein länglich ellipsoidischer Querschnitt wird. Nun denken wir uns die obere Abschlußwand dieses Zylinderstückes in der Richtung der Ellipsoidlängsachse so durch Einstülpung bis zur halben Zylindertiefe eingedrückt, daß zwei Hälften entstehen, gleichzeitig drei auf der Achse der Einstülpung senkrecht stehende, faltenartige Ausstülpungen, eine in der Mitte und zwei vor den Seiten, und jede der entstandenen Hälfte in drei Fortsätze ausgestülpt. Endlich sollen in der Richtung der großen Quereinstülpung die beiden Hälften so gegeneinander verschoben werden, daß die eine über die andere hinausragt. Damit haben wir die schematische Grundvorstellung für das Podosternit gewonnen.

Eine besondere Eigentümlichkeit des Podosternits, welche noch der Hervorhebung bedarf, ist die mauerartige Beschaffenheit der Hinterwand, welche deren starkem Herausragen entspricht. Die vordere und hintere Lamelle der Hinterwand sind einander stark genähert, so daß der Hinterabschnitt in viel höherem Maße als der vordere eine hohlkörperartige Beschaffenheit zeigt und gleichzeitig einer abgeplatteten Falte zu vergleichen ist. Hiermit hängt es zusammen, daß man bei der Hinteransicht des Podosternits, also beim Blick in die Podosternalhöhle, vorn mehr oder weniger auch in die vorderen drei Fortsätze des Podosternits schaut, während sich hinten der Eingang in die abgeplattete Höhlung des Hinterabschnittes befindet. Erst von diesem ziemlich tiefen, abgeplatteten Raum gelangt man ins Innere der drei hinteren Fortsätze.

Nach diesen Vorbetrachtungen über die verwickelten Gestalt- und Lageverhältnisse des Podosternits wenden wir uns wieder den verschiedenen Ansichten der Hinterfläche der heterodactylen Podosternite zu, von welchen uns durch Fig. 31—33 Beispiele vorgeführt werden.

Wer die verschiedenen von mir aufgestellten systematischen Schlüssel für die formenreichen *Craspedosoma*-Arten aufmerksam

prüft, wird sich schon überzeugen können, daß es sich bei der Unterscheidung der heterodactylen Rassen nicht lediglich um die verschiedene Größe der Fortsätze handelt, wenn auch die größten Fortsätze bei den macrodactylen und die kleinsten bei den brachydactylen Formen vorkommen. Man wird vielmehr den Eindruck gewinnen, daß vor allen Dingen die verschiedenen Lageverhältnisse der Fortsätze zueinander von großer Bedeutung sind. Weil aber diesen verschiedenen Lageverhältnissen eine erhebliche Bedeutung beikommt, ist es wichtig, daß wir uns durch vergleichend-morphologisches Studium darüber klar werden, welche Umstände diese verschiedenen Lageverhältnisse der Fortsätze bedingen. Hier spielt die oben genauer erörterte mauerartige Hinterwand eine Hauptrolle. Die Hinteransichten der Podosternite von linksrheinischen *alemannicum*-Rassen in Fig. 31—33 zeigen in Fig. 31 (*alsaticum*) das Beispiel für ein macrodactyles, in Fig. 32 (*alemannicum* gen.) für ein mesodactyles und in Fig. 33 (*brevidentatum*) für ein brachydactyles Podosternit. Diese Beispiele geben aber zugleich Aufschluß über wichtige anderweitige Gegensätze im Bau des Podosternits, welche mit der verschiedenartigen Lage und Länge der 3+3 Fortsätze in Zusammenhang stehen.

Am auffallendsten macht sich sofort die verschiedene Größe und Gestalt des Podosternalhöhleneingangs bemerklich, namentlich in ihrem Verhältnis zur Höhe der mauerartigen Hinterwand und zwar der Hinterlamelle derselben. In Fig. 31 sehen wir, daß der Podosternalhöhlen-Eingang die letztere in weitem Bogen umfaßt, aber nur etwa ein Drittel ihrer Höhe erreicht; in Fig. 32 umfaßt er die Hinterlamelle weniger und erreicht schon etwa zwei Drittel ihrer Höhe; in Fig. 33 dagegen besitzen der Podosternalhöhlen-Eingang und die Hinterlamelle ungefähr gleiche Breite, d. h. ersterer ist auf drei Drittel oder die ganze Höhe der letzteren angewachsen, während beide in fast gerader Linie aneinander stoßen.

Fassen wir die vorderen Innenbuchten ins Auge, d. h. die tiefen Einsenkungen zwischen den drei vorderen Fortsätzen, welche meistens durch die Hinterwand hindurchschimmern, dann finden wir, daß sie in Fig. 31 annähernd hinter der Mitte der Hinterwand angetroffen werden, in Fig. 32 in der Nähe des hinteren Grundrandes oder etwas nach grundwärts darüber hinausragend und in Fig. 33 sich nahe am vorderen Grundrand befinden.

Das Verhältnis der Vorder- zur Hinterwand macht sich ferner an den Seiten der Podosternite in verschiedener Weise geltend. In Fig. 31 bemerkt man bei *a* eine starke fast stumpfwinklige Absetzung beider Wände gegeneinander, während die Hinterwand gegen diese Absetzungsstellen stark nach grundwärts vorragt; in Fig. 32 ist die seitliche Absetzung (*a*) entschieden schwächer, und die Basis der Hinterwand ragt viel weniger nach grundwärts heraus, während endlich in Fig. 33 die Absetzung nur noch angedeutet ist und die Hinterwand nach grundwärts überhaupt nicht mehr vorragt.

Der verschiedenen Lage der vorderen Innenbuchten entspricht auch die verschiedene Lage der Außenblätter und der vorderen Seitenfortsätze. In Fig. 31 werden beide vollkommen verdeckt durch die Hinterwand, in Fig. 32 sind sie auch noch größtenteils verborgen, aber eine kurze Grundstrecke ragt schon unter dem hinteren Grundrand hervor, während in Fig. 33 die vorderen Seitenfortsätze vollständig (*vs*) und die Außenblätter (*ab*) größtenteils durch die Podosternalhöhlen-Öffnung frei sichtbar sind. Ebenso steht mit diesen Gegensätzen in Zusammenhang die verschiedene Lage der Stigmen, bzw. der Endstrecke der Tracheentaschen, denn in Fig. 31 sind dieselben vollkommen verdeckt durch die Hinterwand, in Fig. 32 schauen sie knapp unter ihr heraus, während sie in Fig. 33 vollkommen frei sichtbar sind (*st*).

Oben erwähnte ich schon, daß die Hinterwand vorn am Grunde nicht scharf begrenzt sei; es ist aber trotzdem eine Andeutung dieser Grenze gegeben und zwar durch einen oft als dicke dunkle Linie sich bemerkbar machenden Taschenbogen (*g*, Fig. 31 u. 32), welcher jederseits zwischen Seitenfalte (Außenblatt) und Mittelfortsätzen sich erstreckt. Die verschiedene Lage dieser beiden Taschenbogen harmoniert ebenfalls mit den vorgenannten Gegensätzen, denn wir finden sie wieder in Fig. 31 verdeckt, in Fig. 32 teilweise vorschauend und in Fig. 33 ganz freiliegend.

Der Schluß, welcher aus allen diesen besprochenen Gegensätzen gezogen werden muß, lautet, daß bei den heterodactylen Podosterniten Vorder- und Hinterwand und damit überhaupt Vorder- und Hinterabschnitt eine verschiedene Lage zueinander einnehmen, so nämlich, daß die Hinterwand nach endwärts über den Vorderabschnitt herausgeschoben wird.

Zur Erläuterung dieser Lageverschiebungen kann folgender

Vergleich nützlich sein. Wir denken uns zwei Kasten in Gestalt dicker Bücher so hintereinander auf der schmalen Längsfläche senkrecht und somit parallel zueinander aufgestellt, daß als der vordere der uns zugekehrte in Betracht kommt und dem Vorderabschnitt, der andere dem Hinterabschnitt des Podosternits zu vergleichen ist. Wir bringen nun drei Verbindungsschienen zwischen den beiden Kasten an, welche an ihnen so in der Richtung der zur Unterfläche parallelen beide Kasten schneidenden Mittelebene angebracht werden, daß einer in der Mitte und die beiden anderen an den Seiten stehen. Wir denken uns ferner die Kasten um die Verbindungsstellen mit den Schienen drehbar. Halten wir nun den Vorderkasten fest und lassen den Hinterkasten sich nach oben aber jenem parallel bewegen, so dreht er sich vermittels der Verbindungsschienen gegen denselben. Ist der Hinterkasten nur wenig über den Grund erhoben, dann haben wir einen Zustand, welcher dem *alsaticum*-Podosternit vergleichbar ist, erhebt er sich stärker über den Grund, dann erinnert dieser Zustand an das *brevidentatum*-Podosternit. Die Verbindungsschienen entsprechen in diesem Vergleich den Seitenfalten und dem Mittelgrat, welche Vorder- und Hinterabschnitt gegeneinander stützen. Natürlich kann dieser Vergleich nur eine grobe Andeutung geben, wie Vorder- und Hinterwand des Podosternits sich gegeneinander verschiebend zu denken sind.

Die macrodactylen Rassen (Fig. 31) betrachte ich aus noch weiterhin sich ergebenden Gründen als die ursprünglichsten Formen, bei ihnen decken sich Vorder- und Hinterabschnitt am vollständigsten und die Podosternitfortsätze sind am längsten. Weil die Hinterwand hier am wenigsten herausragt, bedürfen diese Formen in den Podosternitseiten am wenigsten besonderer Stützen. Daraus erklärt sich einerseits die Tatsache, daß es gerade macrodactyle Craspedosomen sind, denen weder Außenblätter nach Seitenfalten zukommen, und daß andrerseits bei macrodactylen Craspedosomen mit stattlichen Außenblättern (*alsaticum*) diese häufig nicht in Seitenfalten ausgezogen sind.

Vergleichen wir nun das *alsaticum*-Podosternit mit dem von *alemannicum* (gen.), so zeigt sich die Hinterwand bei letzterem mehr nach endwärts herausgeschoben. Hierbei ist die Hinterwand selbst ebenso ausgedehnt geblieben wie bei jenem, aber die drei hinteren Fortsätze haben eine Verkürzung erfahren, weil sie zu weit vorragen würden, nachdem sie durch die

Erhebung der Hinterwand weiter herausgerückt worden sind. Daß tatsächlich eine Verkürzung der hinteren Fortsätze vorliegt, kann man leicht feststellen durch Vergleich ihrer Länge mit der Höhe der Hinterwand und auch durch ihre absolute Größe. So sehen wir in Fig. 31, daß bei *alsaticum* die hinteren Fortsätze ungefähr so lang sind wie die Hinterwand hoch, dagegen in Fig. 32 finden wir bei *alemannicum* (gen.), daß sie hinter der Höhe der Hinterwand erheblich zurückbleiben und höchstens noch $^2/_3$ derselben erreichen.

Je brachydactylere Formen wir weiterhin prüfen und mit dem durch Fig. 31 vertretenen macrodactylen Podosternit vergleichen, desto mehr zeigt sich die Podosternit-Hinterwand nach endwärts herausgerückt und ihre drei Fortsätze verkürzt, bis sie im äußersten Fall, den uns *brevidentatum var. abbreviatissimum* vorführt (Fig. 33), nur noch als kurze Höcker vorragen.

Die vorderen drei Fortsätze folgen hinsichtlich der allmählichen Verkürzung nicht nur den hinteren, sondern sie nehmen, sobald der brachydactyle Zustand erreicht ist, zugleich das Bestreben auf, sich nach vorn herauszudrehen und dem vorderen Grundrand zu nähern, wo sie schließlich als kleine Haken wirksam sind.

Im Zusammenhang mit der Hinausschiebung der Hinterwand und der Verkürzung der Fortsätze ändert sich auch die allgemeine Form des Podosternits insofern, als es aus der von vorn nach hinten zusammengedrückten eine etwas gedrungenere Gestalt annimmt, daher auch der Eingang in die Podosternalhöhle etwas weniger in die Quere gedehnt ist.

Im Vorstehenden habe ich den mir oben selbst gemachten Einwurf hinsichtlich der systematischen Bewertung der Podosternitfortsätze widerlegt und den Beweis erbracht, daß für die Charakterisierung der heterodactylen Podosternite keineswegs allein die verschiedene Größe der Fortsätze in Betracht kommt, sondern daß es sich um wesentlich verschiedene Lagebeziehungen der beiden Hauptabschnitte des Podosternits handelt. Die Größe und Lage der Fortsätze und eine ganze Reihe sonstiger Charaktere der Podosternite werden durch diese verschiedenen Lagebeziehungen der beiden Hauptabschnitte weitgehend beeinflußt und sind lediglich eine Folge derselben. Daß ich in meinen systematischen Schlüsseln den Hauptnachdruck auf die Beziehungen in der Lage der Fortsätze gelegt habe, mußte schon deshalb sich als notwendig ergeben, weil uns hier schärfere und daher systematisch

besser verwendbare Gegensätze entgegentreten, als wenn ich das Verhalten von Vorder- und Hinterwand berücksichtigt hätte. Ich glaube nun durch das vorstehend Erörterte für die benutzten Charaktere und Gegensätze auch ein genaueres vergleichend-morphologisches Verständnis eröffnet zu haben, was mir besonders dringlich erschien, weil es sich hier sowohl um einen sehr verwickelten Organkomplex handelt als auch um eine außerordentlich reiche Variation mit ungewöhnlichen Umständen.

Der gewonnene Einblick in die Beziehungen der heterodactylen Podosternite erlaubt ferner die Frage, in welcher Weise Sternit und Gliedmaßen zur Verwachsung gelangt sind, auf wesentlich verbesserter Grundlage anzugreifen.

Daß am hinteren Gonopodensegment der Craspedosomen eine Verwachsung von Sternit und Gliedmaßen vorliegt, habe ich schon in mehreren früheren Aufsätzen festgestellt und demgemäß die Bezeichnung Podosternit eingeführt. Die genaueren Umstände dieser Verwachsung und die bestimmte Abgrenzung der pedalen und sternalen Bestandteile waren noch nicht befriedigend aufgeklärt.

1896 bin ich in meinem IV. Aufsatz zuerst auf die vergleichend-morphologische Klärung eingegangen, p. 205, in: Arch. Naturg. In dieser Abhandlung wies ich zum erstenmal die am Grund des hinteren mittleren Podosternitfortsatzes mündenden Coxaldrüsen nach, sowie die gute Ausbildung der Tracheentaschen des Podosternits, welche die drei typischen Tracheenbüschel besitzen.[1] Dagegen war meine Annahme, daß die vorderen Seitenfortsätze des Podosternits Reste von Gliedmaßen seien, irrig.

1910 habe ich mich im 37. Diplopoden-Aufsatz, in: SB. Ges. naturf. Freunde Berlin, p. 30—33, abermals mit dem Podosternit beschäftigt und gezeigt, daß die regelmäßige Lage der Coxaldrüsenöffnungen am hinteren Mittelfortsatz diesen als einen „coxalen Verwachsungsfortsatz“ bezeugen, während der „vordere Mittelfortsatz als sternaler“ in Betracht kommt sowohl nach seiner Lage im Vergleich mit einem gewöhnlichen Sternit als auch durch die Mittellage zwischen den Stigmen. Die bestimmte Lage der Pigmenthäuflein

1) Hinsichtlich der Tracheensysteme der Ascospermophoren und Lysiopetaloidea verweise ich auf p. 473—487 in der 6. und 7. Lieferung meines Werkes „Die Diplopoden Deutschlands“ (Organisation), Leipzig 1913 und 1914.

vor den hinteren Innenbuchten habe ich als bedeutsam ebenfalls hervorgehoben und p. 32 Folgendes geurteilt:

„Aus der Lage der Pigmenthäuflein außerhalb der Coxaldrüsen läßt sich hinsichtlich der Telopodite nichts Bestimmtes sagen, sie können sowohl gänzlich eingeschmolzen und bis auf diese Pigmentflecken verschwunden sein, als auch durch die hinteren Seitenfortsätze zum Ausdruck gebracht werden. Die vorderen Seitenfortsätze sowohl als auch die außen von ihnen befindlichen Höcker und Seitenfalten sind fraglos Neubildungen, welche auf Gliedmaßenreste nicht zurückgeführt werden können.“

Zum dritten Male beschäftigte ich mich mit der „vergleichend-morphologischen Auffassung des Podosternits“ auf p. 408—410 in: Nova Acta Acad. Leop.-Carol. 1910, wo ich den Nachweis erbrachte, daß sich in den hinteren Seitenfortsätzen häufig kleine Einsenkungen vorfinden, welche als „Reste einer Sehnenanlage eines Telopoditmuskels“ zu betrachten sind.

Mein Schluß lautet: „Die unbeborsteten hinteren Außenfortsätze bei *Craspedosoma* sind den beborsteten bei *Prionosoma* homolog, d. h. also, daß am Podosternit der hintere Mittelfortsatz und seine basale Nachbarschaft aus einem Syncoxit, die hinteren Außenfortsätze und Teile der Innenbuchten nebst den Pigmenthäuflein aus Telopoditen der hinteren Gonopoden entstanden sind, welche als solche ihre Selbständigkeit aufgegeben haben und vollkommen mit dem primären Sternit verschmolzen sind.“

W. WERNITZSCH ist der Einzige, welcher außer mir (in seiner Dissertation, Jena 1910, Beiträge zur Kenntnis von Craspedosoma simile) vorliegendes Thema gleichfalls behandelt hat. Meine Aufsätze von 1910 blieben ihm unbekannt, da er seine Arbeit 1909 abschloß. Seine, wie wir weiterhin sehen werden, in der Hauptsache irrtümlichen Auffassungen gipfeln in folgenden Sätzen:

„Die beiden seitlichen hinteren Höcker (gemeint sind die hinteren Seitenfortsätze) stellen die in die Länge gewachsenen hinteren Ecken einer gewöhnlichen Ventralplatte dar. Die beiden seitlichen vorderen Höcker kann man sich aus der Vorderkante der Ventralplatte entstanden denken.“ . . . „Die pigmentierten Stellen bezeichnen die eingeschmolzenen Hüften“, auch sagt er weiterhin ausdrücklich, daß „allein die durch Pigment ausgezeichneten Stellen als Beinrudimente aufzufassen sind.“

WERNITZSCH's Ansichten sind ein Fortschritt gegenüber meinen Mitteilungen von 1896, insofern er ebenfalls erkannte, daß

die vorderen Seitenfortsätze mit Gliedmaßen nichts zu tun haben, dagegen sind sie ein Rückschritt gegenüber meinen Mitteilungen von 1910, weil er nicht scharf zwischen Coxa und Telopodit unterschieden und die Bedeutung der Mündungen der Coxaldrüsen nicht gewürdigt hat.

Das für die vorliegende Frage wichtigste Ergebnis meiner neuesten Studien liegt zweifellos in der Erkenntnis, daß der ganze Hinterabschnitt des *Craspedosoma*-Podosternits aus der Verschmelzung der hinteren Gonopoden und zwar hauptsächlich der Coxite entstanden ist und also Syncoxitabschnitt genannt werden muß, im Gegensatz zum Vorderabschnitt oder sternalen.

Für die Begründung dieser Auffassung liegen jetzt so gewichtige Tatsachen vor, daß sie wohl als endgültige Klärung bezeichnet werden darf. Es kommt nämlich Folgendes in Betracht:

1. bildet nach den oben gegebenen Erklärungen der Hinterabschnitt mit seiner mauerartigen Hinterwand einen abgeplatteten Hohlkörper, welcher eine viel tiefere Innenhöhlung enthält als der Vorderabschnitt. Da nun Beinhüften viel tiefer hohlkörperhaft sind als ein Sternit, so muß, wenn zwei Hüften zunächst in der Mediane miteinander und dann gemeinsam mit dem Sternit verschmelzen, das Syncoxit ebenfalls viel tiefere Höhlung enthalten. Diese Forderung wird also vom Hinterabschnitt verwirklicht.

2. habe ich ein Muskelpaar entdeckt (*cm*, Fig. 32), welches den Innenarm jeder Tracheentasche direkt mit dem hinteren Grundrand des Podosternits verbindet. Dieses Muskelpaar ist aber ein aus typischen Laufbeinsegmenten wohlbekanntes coxales, welches eben beweist, daß die Hinterlamelle der Hinterwand coxaler (syncoxaler) Natur ist.[1] In typischen Laufbeinsegmenten werden die gelenkig eingefügten Hüften durch die Kontraktion dieser Muskeln gegen das Sternit gedreht. Am Podosternit ist natürlich eine gelenkige Drehung ausgeschlossen, aber diese Muskeln (welche zwar ziemlich dünn, jedoch breit sind) können den grundwärtigen Teil der hinteren Lamelle der Hinterwand den Innenarmen der Tracheentaschen nähern und damit dem Vorderabschnitt, an welchem die Tracheentaschen befestigt sind. Durch diese An-

1) Ich verweise hinsichtlich dieser direkten Muskeln der Innenarme der Tracheentaschen auf fig. 386 in der 6. Lieferung der Diplopoden Deutschlands, Leipzig 1913.

näherung beider Abschnitte wird auf die Organe und Leibesflüssigkeit in der Podosternalhöhle ein Druck ausgeübt, welcher vielleicht bei der Saftabsonderung der Coxaldrüsen eine Rolle spielt.

3. befinden sich in einem gewöhnlichen Laufbeinsegment die Hüften hinter dem Sternit und dem entsprechend der synoxale, mauerartige Abschnitt des Podosternit hinter dem sternalen.

4. enthält der syncoxale Abschnitt die ihm zukommenden Mündungen der Coxaldrüsen, der sternale ebenso die nur in ihm vorkommenden Ausmündungen der Tracheentaschen mit den Stigmen.

5. wurde schon oben mitgeteilt, daß zwischen dem Vorder- und Hinterabschnitt des Podosternit sich jederseits eine tiefe Tasche befindet und am Grund derselben ein Taschenbogen die grundwärtige Grenze der vorderen Lamelle der Hinterwand bezeichnet. Wenn nun auch durch Mediangrat oder Medianrücken und Seitenfalten drei besondere Längsverbindungen zwischen Vorder- und Hinterabschnitt hergestellt werden und überhaupt beide der ganzen Quere nach verwachsen sind, so wird doch durch die Taschenbogen ebenso wie durch die seitlichen Absetzungen (*a*, Fig. 31 u. 32) deutlich eine Grenze zwischen syncoxalem und sternalem Abschnitt angezeigt.

6. ist aber für die Beurteilung der vergleichend-morphologischen Selbständigkeit des syncoxalen Abschnittes sehr wichtig die verschiedene Stellung, welche er bei den heterodactylen Rassen einnimmt und wovon im Vorigen des genaueren die Rede war.

7. haben wir noch verschiedene Anzeichen der ursprünglichen Selbständigkeit der beiden Bestandteile des Hinterabschnittes, nämlich die hinteren Seitenfortsätze, die getrennten Drüsenmündungen, die wulstigen Bogen am Grund der Hinterlamelle, welche in der Mitte eine Lücke lassen, wo sich zugleich eine mehr oder weniger auffallende Medianrinne befindet, endlich der Umstand, daß nicht nur am Ende des hinteren Mittelfortsatzes sich oft eine tiefe Einsattelung findet, sondern auch der Hohlraum der hinteren Mauer in der Mediane am stärksten eingeengt ist.

8. erinnere ich nochmals an das hintere Gonopodensegment von *Macheiriophoron*, welches zum Vergleich mit *Craspedosoma* eine ausgezeichnete phylogenetische Vorstufe hinsichtlich des Verhältnisses von Sternit und Coxiten vorstellt. (Ich verweise auf fig. 11 u. 14 im 37. Diplop.-Aufsatz.) Stellen wir uns vor, daß die beiden ohnehin schon recht genäherten Coxitfortsätze von *Macheiriophoron* mit-

einander und dem Sternitmittelfortsatz, der gleichzeitig kürzer und dicker wird, verwachsen, dann erhalten wir nicht nur die schönste Vorstufe für den vorderen und hinteren Mittelfortsatz des Podosternits von *Craspedosoma*, sondern der hintere wird auch zugleich als syncoxaler ohne weiteres ersichtlich. Sogar die Lage der Coxaldrüsenmündungen entspricht dann fast genau derjenigen bei *Craspedosoma*.

Es bleibt jetzt nur noch übrig festzustellen, was aus den Telopoditen der hinteren Gonopoden von *Craspedosoma* geworden ist. Die obigen Zitate aus den früheren Untersuchungen über die vergleichend-morphologische Beschaffenheit des Podosternit bezeugen zur Genüge, daß ich 1910 zwar schon Coxa und Telopodit unterschieden, das Syncoxit in seiner jetzt umschriebenen Beschaffenheit als umfangreichen Hinterabschnitt aber noch nicht erkannt hatte. Erst nach diesem Fortschritt kann auch die Frage nach dem Verbleib des Telopodits um ein wesentliches Stück weitergeführt werden. Aus dem Vorigen ergibt sich, daß das Syncoxit hinten eine vollkommen freie Abgrenzung bewahrt hat, während vorn wenigstens eine Andeutung der Grenze zu erkennen ist. Mit dem Telopodit steht es insofern anders, als eine scharfe Grenze überhaupt nirgends gegeben ist, so daß es sich lediglich darum handeln kann, festzustellen, welche Organe oder Merkmale nach ihrer Beschaffenheit darauf hindeuten, daß sie aus Telopoditenresten hervorgegangen sind.

Die 1910 von mir betonten Pigmenthaufen (Fig. 11, 13, 16, 19, 23—27 und 31—36) sind hier besonders wichtig, weil sie

1. an allen Podosterniten der *alemannicum-* und *simile*-Gruppe und zwar stets an den hinteren Innenbuchten vorkommen,

2. diese Pigmenthaufen aus den Telopoditen der Gonopoden zahlreicher anderer Ascospermophoren bekannt sind, wo sie sich stets im Innern derselben vorfinden und zwar sehr oft im Innern von Telopoditgliedern, die sich unmittelbar als verkümmerte Gebilde kundgeben.

Das regelrechte Auftreten der Pigmenthaufen an den Innenbuchten ist also ein morphologisches Signal, welches sagt — hier hat ein Verkümmerungsprozeß stattgefunden!

Es ist von großem Interesse, daß, während die Mehrzahl der Craspedosomen an den hinteren Innenbuchten nichts Auffälliges darbietet, bei einzelnen ganz zerstreut vorkommenden Individuen sich Rudimente vorfinden, welche als Überbleibsel eines Telo-

poditgliedes aufzufassen sind. Meistens handelt es sich um eine kleine, bisweilen eine Borste tragende, spitze Vorragung, wie sie oft auch bei anderen Ascospermophoren, z. B. *Ceratosoma*, am Ende der verkümmerten Telopoditen angetroffen wird, manchmal findet sich im äußeren Winkel der hinteren Innenbuchten ein kleines Zäpfchen, dicht neben dem Pigmenthäufchen, welches etwas in dasselbe einragt. (fig. 1 *rd* im 53. Diplop. 1912, in: SB. Ges. naturf. Freunde Berlin, No. 2a, tab. 2.) Anbei habe ich in Fig. 34 für *Craspedosoma alemannicum brevilobatum var. praealpinum* einen Fall vorgeführt, welcher mit besonderer Deutlichkeit die Beziehung zwischen einem rudimentären Höcker an den Innenbuchten und den vor ihnen lagernden Pigmenthaufen bezeugt. Der Pigmenthaufen entsendet nämlich in den vorragenden, ein Spitzchen tragenden Buckel (x) einen kräftigen Pigmentstrang (p) als Ausläufer. Ähnliches zeigt Fig. 37 x für *germanicum saxonicum*. Auch bei *simile* habe ich mehrere derartige Fälle beobachtet. Auf Grund dieser Erscheinungen dürfen die Innenbuchtspitzen oder Lappen, welche bei unseren Craspedosomen so oft vorkommen, auch dann als Telopoditreste betrachtet werden, wenn sie kein Pigment enthalten.

Mit diesen Überresten könnte die Frage nach den verkümmerten Telopoditen als erledigt betrachtet werden, wenn nicht an den hinteren Außenfortsätzen des Podosternit und zwar innen in der Grundhälfte die schon erwähnten, zuerst 1910 von mir nachgewiesenen kleinen Einsenkungen vorkämen, welche ich schon damals als „Reste der Sehnenanlage eines Telopoditmuskels“ in Anspruch genommen habe, mit Fug und Recht, wie mir die auf diese Erscheinung gerichtete Prüfung zahlreicher Craspedosomen bewiesen hat.

Neuerdings konnte ich nämlich feststellen, daß es sich hier nicht nur, ganz wie bei den Gliedrudimenten an den Innenbuchten, um sehr unregelmäßig variable Gebilde handelt, sondern auch um Organe, welche bei manchen Individuen noch mehr oder weniger vollständig erhalten sind. Während nämlich häufig nicht einmal die kleinen Einsenkungen zu sehen sind, in anderen Fällen nur diese, gibt es nicht selten (und zwar besonders bei macrodactylen Formen) Individuen, bei welchen an die Einsenkung eine deutliche, nach innen zapfenartig ausgezogene Sehne (s, Fig. 36) angeschlossen ist, die über den inneren Winkel der Innenbuchten noch grundwärts herausragt und an dem Pigmenthaufen vorbeizieht. Mehrfach beobachtete ich diese Sehne, ohne daß ein Organ daran angeschlossen

wäre. Bei mehreren Individuen jedoch ergab sich ein weiterer Aufschluß. So zeigt uns Fig. 35 einen Fall, wo die Sehne verlängert ist (*s*) und in einen äußerst blassen und schmalen, verkümmerten Muskel (*y*) übergeht. In Fig. 34 ist umgekehrt die Sehne länger und sehr blaß, während der Muskel etwas deutlicher erhalten ist.

Der unabweisliche Schluß aus diesen Tatsachen lautet, daß in Bestätigung meiner Ansicht von 1910 (in: Nova Acta Acad. Leop. Carol.) nicht nur die Pigmenthaufen und Höcker an den Innenbuchten, sondern auch die hinteren Außenfortsätze als Überbleibsel der Telopodite betrachtet werden müssen, denn den Hüften können solche weit ins Innere greifende und mit ihren Enden sogar in den äußersten Fortsätzen befestigte Muskeln unter keinen Umständen zugerechnet werden.

Wenn aber sowohl die Gebilde an den Außenwinkeln der Innenbuchten als auch die hinteren Außenfortsätze auf Telopodite zurückzuführen sind, dann folgt aus der vollständigen Trennung dieser Teile, daß die Telopodite vor ihrer Einschmelzung noch bis zuletzt aus wenigstens zwei gut abgesetzten Gliedern bestanden haben.

Es fragt sich also: sind die hinteren Außenfortsätze oder die mit den Pigmenthaufen verbundenen Höcker an den Innenbuchten als das grundwärtige der beiden Telopoditglieder zu betrachten?

Es kann zwar vorkommen, daß in den beiden Gliedern eines zweigliedrigen Telopodit Pigment abgelagert wird, und die vorderen Nebengonopoden von *Chordeuma silvestre* (fig. 1 auf tab. 15 in: Arch. Naturg. 1900) im 13. Aufsatz mögen dazu ein Beispiel liefern; aber wenn in zweigliedrigen Telopoditen nur ein Glied einen Pigmenthaufen besitzt, dann befindet er sich im endwärtigen, also vor der Endkralle, wofür wir in fig. 2 und 49 des 13. Aufsatzes ebenfalls Beispiele haben. Der Umstand, daß die Höcker an den Innenbuchten so oft ein Spitzchen besitzen, spricht (den eben genannten Beispielen gemäß) gleichfalls für ihre Natur als endwärtiges Glied und dafür, daß hier die einstige Endkralle verschwunden ist.

Fragen wir uns ferner danach, auf welchen Muskel eines gewöhnlichen Ascospermophoren-Laufbeines der an den hinteren Außenfortsätzen des Podosternit angreifende rudimentäre Muskel bezogen werden kann, so möchte ich zunächst auf die allgemeine Abhandlung über die Laufbeine der Diplopoden verweisen, in der 2. Lieferung meiner Diplopoden Deutschlands (Leipzig, 1910—1914) insbesondere auf die Abbildungen der tab. 5. Ist der Höcker nebst

Pigmenthaufen an den Innenbuchten als Endglied der verkümmernden Telopodite zu betrachten, der Außenfortsatz aber als Grundglied, dann hat sich das Telopodit um die breite, coxale Basis nach innen umgebogen. Da nun der Muskel der Außenfortsätze immer an sie angreift und durch den inneren Grund gegen Pigmenthaufen und Innenbuchthöcker abgesetzt ist (Fig. 34 u. 35), ein Umstand, welcher nicht selten noch verstärkt wird durch eine innere hintere Aushöhlung des inneren Grundes der Außenfortsätze, so kann der Gedanke an Krallensehne und Krallenmuskel nicht aufkommen, so nahe er auch zunächst liegen mag. Man müßte auch an eine kolossale Vergrößerung der Endkralle denken, um auf sie die Endhälfte der hinteren Seitenfortsätze zurückführen zu können. Eine solche Annahme widerspricht schon allen sonstigen Erfahrungen, wonach bei in Umbildung begriffenen Beinen der Diplopoden die Endkrallen verkümmern. Wenn aber diese verkümmernden Muskeln nicht auf Krallenmuskeln und bei ihrer Länge und Sehnenstärke auch nicht auf direkte Muskeln zurückgeführt werden können, dann bleibt nur jener Brückenmuskel übrig, welcher Hüfte und Präfemur durchsetzt und am äußeren Femurgrund angreift. (Vgl. in den Diplop. Deutschlands, tab. 5 fig. 71 u. 73 *b1*). Ist diese Ansicht richtig, dann muß sich die Verkümmerung des Telopodits etwa so abgespielt haben, daß das Präfemur eine gewisse Größe beibehalten und sich nach außen in einen Fortsatz herausgestülpt hat. Die hinteren Außenfortsätze sind dann als präfemorale zu betrachten. Alle übrigen Telopoditglieder dagegen kommen zur Verschmelzung und Verkümmerung, was der Pigmenthaufen und der Innenbuchthöcker als Überreste, die nach innen sich einkrümmten, anzeigen, wobei die grundwärtigen Grenzen erloschen. Als Rest derselben bemerkt man nur eine abgekürzte Naht an der Hinterlamelle der Hinterwand mancher Individuen, welche sich schräg vor dem Grund der hinteren Seitenfortsätze außerhalb der Pigmenthaufen hinzieht.

Schließlich erwähne ich noch die beborsteten Seitenlappen am Podosternit von *Prionosoma*, welche Wernitzsch a. a. O. „als deutliche Beinrudimente" angesprochen hat. Dies ist richtig, wenn damit nur gesagt sein soll, daß die beborsteten Seitenlappen überhaupt Beinreste darstellen, aber es ist unrichtig, wenn sie als die ganzen Beinreste gelten sollen. Bei *Prionosoma* ist nämlich der hintere Podosternitmittelfortsatz ebenso ein syncoxaler wie bei *Craspedosoma*, zugleich bilden beide Mittelfortsätze von *Prionosoma*

die schönste Mittelform zwischen *Craspedosoma* und *Macheiriphoron*, d. h. natürlich nur in diesen Merkmalen; daß sich das Podosternit von *Prionosoma* in den Seitenteilen recht abweichend von *Craspedosoma* verhält, zeigt der Umstand, daß sich die Pigmenthaufen von *Prionosoma* außerhalb der beborsteten Seitenlappen befinden, ebenso wie die kleinen Seitenhöcker, in welche sie sich einschieben. Die Innenbuchten von *Prionosoma canestrinii* sind außerdem viel enger als die von *Craspedosoma*. Ich entdeckte jedoch bei Bergamo eine neue *Prionosoma*-Art (*bergomatium n. sp.*), bei welcher die Innenbuchten nicht nur fehlen, sondern zugleich die Hälften des hinteren Mittelfortsatzes kolossal groß sind, erst wenig in der Mediane verwachsen und die beborsteten Lappen weit überragend. Aus allen diesen Tatsachen und Gegensätzen ziehe ich folgendes Ergebnis:

Die Telopodite sind sowohl bei *Craspedosma* als auch *Prionosoma* in zwei Abschnitten erhalten, von denen der eine dem Präfemur, der andere dem Resttelopodit entspricht. Indem aber das Telopodit mit dem Coxit verwuchs, neigte es sich mit seinem Ende bei *Craspedosoma* nach innen, bei *Prionosoma* nach außen herüber, und so ist es gekommen, daß bei *Craspedosoma* der Präfemurabschnitt außen, das Telopoditende dagegen innen dem Coxit aufsitzt, während sich umgekehrt bei *Prionosoma* der beborstete Präfemurabschnitt innen befindet und außen an ihm das Resttelopodit aufsitzt.

VII. Die Beziehungen des zerstreuten Pigments zu den Jahreszeiten.

In einigen früheren systematischen Schlüsseln für unsere mitteleuropäischen Craspedosomen habe ich hier und da auch Unterschiede in der Pigmentierung des Podosternits berücksichtigt, ohne jedoch auf dieselben einen besonderen Wert zu legen. Neuerdings habe ich von der systematischen Bewertung dieser Pigmente ganz abgesehen, aber immer entschiedener erkannt, daß sie eine entwicklungsgeschichtliche und zugleich jahreszeitliche Bedeutung haben.

Für die betreffenden Beobachtungen könnten eine ganze Reihe anderer Organe oder Körperteile dienlich sein, ich habe aber trotzdem auch hierfür die Podosternite als Unterlage benutzt, weil die Pigmente an ihnen besonders gut ausgeprägt sind und mir von

ihnen eine besonders große Präparatenzahl zu Vergleichen geboten ist.

Wir müssen aber an den *Craspedosoma*-Podosterniten zweierlei Pigmente scharf auseinanderhalten, nämlich

1. die schwarzen, unregelmäßigen Pigmenthaufen vor den hinteren Innenbuchten, welche im Vorigen schon als Reduktionssignale gekennzeichnet worden sind; diese Pigmente treten ganz regelmäßig an allen Individuen und zu allen Zeiten auf, d. h. einerlei ob es sich um Herbst- oder Frühlingstiere, um weiche oder erhärtete Individuen handelt;

2. die zerstreuten Pigmente (diffuse), welche bei frisch ausgeschlüpften Männchen noch nicht zu finden sind und sich erst ganz allmählich im Laufe von Wochen und Monaten ausprägen.

Wir haben es hier nur mit den zerstreuten Pigmenten der zweiten Gruppe zu tun, welche eine Bedeutung haben für die Beziehungen zu den Jahreszeiten.

In: Verh. zool.-bot. Ges., Wien 1913, d. h. in meinem 64. Dipl.-Aufsatz über „Erscheinungszeiten und Erscheinungsweisen der reifen Tausendfüßler Mitteleuropas", habe ich auf p. 341 schon mitgeteilt, daß sich „reife Craspedosomen ausschließlich im Herbst entwickeln", zugleich aber (p. 357) „die Entwickelten sowohl im Frühjahr als auch im Herbst auftreten". (Gruppe e der Frühjahr-Herbst-Diplopoden). Die zerstreuten Pigmente sind zur Bestätigung dieser Horiohoren so wertvoll, daß ich etwas näher auf sie eingehen will.

Es war mir schon früher aufgefallen, daß alle Frühjahrsmännchen Podosternite mit deutlichen zerstreuten Pigmenten besitzen, während dieselben bei zahlreichen Herbstmännchen fehlen. Heuer habe ich an so zahlreichen Objekten wieder dieselben Beobachtungen gemacht, daß an der Gesetzmäßigkeit dieser Erscheinungen kein Zweifel mehr bestehen kann.

Zunächst habe ich festzustellen, daß alle Männchen, welche frisch geschlüpft sind oder, wenn nicht, doch ein noch etwas erweichtes Hautskelet besitzen und dadurch den noch nicht lange überstandenen Schlüpftermin anzeigen, kein zerstreutes Pigment besitzen, weder am Podosternit noch an den Cheiriten. Solche Individuen sind aber auch hinsichtlich ihrer allgemeinen Rumpfpigmentierung noch auffallend hell, d. h. sie besitzen zwar schon die drei bekannten Längsbinden des Rumpfes, aber dieselben

haben noch nicht die endgültige tiefdunkle Färbung, und in der Nachbarschaft fehlen noch die Pigmente, welche mehr unregelmäßig gelagert sind, aber bei vielen Individuen die helle Zeichnung mehr oder weniger verdrängen. Albinistische Individuen, d. h. Tiere, welchen die drei Längsbinden fehlen, obwohl der Körper vollkommen erhärtet ist, habe ich nur einmal beobachtet und zwar im letzten Herbst 2 Stück am Freiburger Schloßberg, wie schon im Vorigen erwähnt wurde. Herbstmännchen, deren Hautskelet vollkommen erhärtet ist, zeigen immer wenigstens Spuren der diffusen Podosternitpigmentierung. Da sich nun im Herbst und zwar Ende September oder Anfang Oktober außer den frisch geschlüpften Individuen auch einige mit schon kräftig ausgebildetem zerstreuten Pigment und andere mit größeren oder geringeren Anzeichen desselben vorfinden, so liegt es auf der Hand, daß dieses zerstreute Podosternitpigment im Herbste langsam und allmählich zur Ausbildung gelangt.

So fand ich am 4. Oktober im Schlüchttal unter 12 *alsaticum*-Männchen 10, deren Podosternit noch frei war von diffusem Pigment, und nur 2, bei welchen es teilweise ausgebildet war, unter 4 *alemannicum*-Männchen besaßen 3 ein ganz helles Podosternit (immer abgesehen von den Pigmenthaufen der Telopoditreduktion), während sich bei einem die Anfänge der zerstreuten Pigmentierung erkennen ließen.

Aus dem Frühjahr besitze ich leider keine *alsaticum*- und *alemannicum*- (gen.), aber ein *denticulatum*-Männchen, im April gesammelt, zeigt ein so starkes Podosternitpigment, wie ich es bei jenen im Herbst nie gesehen habe: das diffuse Pigment, welches stets im Bereich der Hypodermis abgelagert wird, liegt als schwärzlicher Bogen im Grunde der vorderen Seitenfortsätze und zieht sich jederseits weiter in dem mittleren Fortsatze, läßt aber das Innere der Seitenfortsätze frei. In der Hinterwand ist das zerstreute Pigment in der ganzen Breite und bis zum Grunde derselben ausgedehnt und im durchfallenden Licht rötlich-braun gefärbt. In die drei hinteren Fortsätze dringt es nur wenig ein. Von diesen Pigmenten ist bei einem am 7. Oktober gefundenen *denticulatum* gar nichts zu sehen.

Unter den rechtsrheinischen *alemannicum*-Rassen habe ich zahlreiche Individuen sowohl im Frühjahr als auch Herbst gesammelt und überall, ebenso wie bei den *simile*-Rassen, das hier Geschilderte bestätigt gefunden. Ein Frühjahrsmännchen ohne zerstreute Podo-

sternitpigmente gibt es also nicht, aber innerhalb dieser Frühjahrsmännchen waren wieder namhafte Unterschiede in der Stärke des Pigments zu beobachten.

Obwohl meine Untersuchungen an den Herbstmännchen gezeigt haben, daß das diffuse Pigment nicht nur allmählich, sondern auch schon in einer Zeit auftritt, wo es noch keine Nachtfröste gibt, so habe ich doch den Eindruck bekommen, als ob das diffuse Pigment an solchen Plätzen besonders reichlich und besonders dunkel erschiene, welche durch einen rauhen Winter ausgezeichnet sind. Hierzu mögen weitere Beobachtungen Stellung nehmen.

Bei *brevilobatum* scheint das Pigment in der mauerartigen Hinterwand von end- nach grundwärts sich allmählich auszudehnen. Ich will die beiden folgenden Fälle erwähnen.

Bei einem Oktober-Männchen der *var. autumnale* von Freiburg war das graubläulich-schwärzliche Pigment nur über das endwärtige Drittel der Hinterwand ausgedehnt, übrigens in der ganzen Breite.

Ein April-Männchen der *var. trimontium* von Triberg besaß in der Hinterwand eine rötlich-braune, die endwärtige Hälfte in der ganzen Breite erfüllende, vom schwarzen Telopoditpigment lebhaft abstechende diffuse Pigmentmasse, welche schwache Ausläufer in die drei hinteren Fortsätze entsendet. Das Pigment in der Hypodermis der drei vorderen Fortsätze ist am äußeren Grund der seitlichen besonders verdichtet. Die chitingelben Außenblätter enthalten kein Pigment.

Aus meinen früheren Beobachtungen, namentlich aus dem vollkommenen Verschwinden der Craspedosomen während der Sommermonate, Juni, Juli und August, habe ich schon früher den Schluß gezogen, daß alle überwinterten Craspedosomen im Lauf des Monat Mai absterben.

Die Pigmentuntersuchungen bestätigen die anderweitigen Beobachtungen vollkommen. Würden nämlich im Frühjahr sich Craspedosomen aus Larven entwickeln, dann müßten wir erwarten, daß solche Tiere in ihrem Stadium fehlenden zerstreuten Podosternitpigments beobachtet würden. Es ist mir aber noch nie ein Individuum vorgekommen, welches hierzu irgendwelchen Anlaß gäbe. Somit bezeugen also die im Frühjahr regelrecht auftretenden diffusen Pigmente, daß um diese Jahreszeit ein Ausschlüpfen von Entwickelten nicht stattfindet.

VIII. Die Craspedosomen der Umgebung Dresdens.

Alle von mir in der Nachbarschaft Dresdens aufgefundenen Craspedosomen gehören zu der Art *germanicum* Verh, wie sie im obigen Schlüssel der deutschen Craspedosomen umschrieben worden ist. Zuerst habe ich diese Form beschrieben als *simile germanicum* m. auf p. 42 in: SB. Ges. naturf. Freunde Berlin, 1910 im 37. Diplopoden-Aufsatz, wo sich ferner einige Anmerkungen finden auf p. 49. In derselben Weise ist sie behandelt im Craspedosomen-Schlüssel des 26. Abschnitts meiner Diplopoden-Beiträge in: Nova Acta Acad. Leop. Carol., 1910, p. 420. Daselbst findet man auch auf tab. 8 die fig. 138—140, welche sich auf *var. germanicum* im neueren Sinne beziehen.

Die Erkenntnis, daß *germanicum* nicht als eine Rasse des *simile* zu betrachten ist, sondern als eine selbständige Art, welche selbst wieder in zwei (wenn nicht gar drei) Rassen zerfällt, und daß sie vielmehr zu *alemannicum*, *vomrathi* und *suevicum* in näherer Beziehung steht, ist ein so wichtiger Fortschritt in der Systematik der deutschen Craspedosomen, daß ich an ihn einige besondere Bemerkungen zur Erklärung anknüpfen will. Die Craspedosomen sind unter den systematisch schwierigeren Diplopoden-Gruppen Europas wohl als die schwerste zu betrachten, dank der außerordentlichen Variabilität der Fortpflanzungswerkzeuge und der Masse von Merkmalen, welche namentlich die Podosternite darbieten. Hier war es besonders mühevoll, die recht beständigen, mäßig beständigen und mehr oder weniger unbeständigen Charaktere als solche festzustellen, was wiederum nur nach und nach an der Hand der immer zahlreicheren Vergleichsobjekte möglich wurde.

Erst im letzten Jahre gewann ich die Überzeugung, daß die *alemannicum*- und *simile*-Gruppe, wie sie oben im II. Kapitel dargestellt worden sind, durch das verschiedene Verhalten der Muldenleiste der Cheirite am besten charakterisiert werden, zumal dieser morphologische Gegensatz überall im Zusammenhang steht mit geographischen Gegensätzen. Auf den beigegebenen Tafeln findet man eine ganze Reihe Fälle verschiedener Ausprägung der Muldenleiste bei der *alemannicum*-Gruppe, während für die Cheirite der *simile*-Gruppe eine Reihe von Fällen aus meinen früheren Aufsätzen zu entnehmen ist. Gerade die Fortsetzung der Muldenleiste unter dem Querlappen ist ein Merkmal, welches sich

der Aufmerksamkeit sehr leicht entzieht, so lange man nicht entdeckt hat, daß dieses Merkmal besonders wichtig ist. Füge ich nun noch hinzu, daß in meinen beiden ersten *germanicum*-Präparaten zufällig ein besonders deutliches Zähnchen an der Muldenleiste steht kurz vor ihrem Verschwinden unter dem Querlappen (vgl. auch Fig. 38), so wird es begreiflich, daß ich anfangs die *germanicum*-Cheirite für sehr ähnlich hielt denen der *simile*-Formen. Als ich jedoch neue Präparate von *germanicum* herstellte und die früheren überprüfte, ergab sich die wichtige Aufklärung, daß bei allen *germanicum*, den übrigen Mitgliedern der *alemannicum*-Gruppe entsprechend, die Muldenleiste stark gegen den Querlappen gebogen und unter ihm fortgesetzt ist. Bei allen *simile*-Rassen und überhaupt allen Formen der *simile*-Gruppe dagegen endet die Muldenleiste mit einem einzigen deutlichen Zahn, welcher entweder ganz frei steht oder nahe am Querlappen. Im letzteren Falle ist aber die Muldenleiste n i c h t unter den Querlappen fortgesetzt. (Man vgl. z. B. fig. 22—24 der tab. 13 in: Jahresb. Ver. vaterl. Naturk. Württembergs 1910, zum 39. Diplopoden-Aufsatz.) Eine wichtige Konsequenz dieser verbesserten Auffassung des *germanicum* ist u. a. auch seine wesentlich schärfere Abgrenzung gegenüber den *transsilvanicum*-Formen.

Cr. germanicum saxonicum n. subsp. besitze ich nur in 2 recht dunkeln Männchen von 15½—16 mm Länge, welche ich im Oktober südlich von D r e s d e n gesammelt habe und zwar entweder in der Moosleite am Staffelstein (rechts der Elbe) oder bei Weesenstein (links der Elbe), vielleicht je ein Stück und Varietät an beiden Plätzen. (Leider wurden die Tiere beider Fundorte in dasselbe Gläschen gebracht.)

Von *Cr. suevicum* unterscheidet sich *saxonicum* durch die nach endwärts heraufziehenden Seitenfalten, außerdem

e n t w e d e r (nämlich gegenüber *suevicum* gen. und *suevicum mixtum var. mixtum*) durch die innen breiten, viereckigen Innenbuchten),

o d e r (nämlich gegenüber *suevicum jurassicum* und *mixtum var. suevico-mixtum*) durch den am Ende mehr oder weniger a u s g e b u c h t e t e n hinteren Mittelfortsatz (welcher bei jenen im Gegenteil am Ende vorragt),

var. saxonicum unterscheidet sich ferner durch den M e d i a n g r a t und die warzige Endhälfte des hinteren Mittelfortsatzes,

var. helleri durch die i n der Buchtenlinie befindlichen Drüsen-

öffnungen (welche bei jenen entschieden vor der Buchtenlinie gelegen) und den starken Außenzahn der Cheirit-Greiffortsätze.

Cr. germanicum (genuinum) habe ich in seinen drei Varietäten ebenfalls auf beiden Elbufern aufgefunden, nämlich in der Moosleite (Staffelstein) und bei Weesenstein.

var. weesensteinensis: Greiffortsätze kräftig zweizahnig. Das Podosternit bildet, abgesehen vom hinteren Mittelfortsatz, einen Übergang zwischen beiden Rassen. Außenbuchten tief. Hinterer Mittelfortsatz in der Endhälfte schwach warzig, am Ende abgerundet. Die nur mäßig langen Seitenfalten gerade nach endwärts gerichtet, während die vorderen Seitenfortsätze sehr weit über sie hinausragen.

var. albiae. Die Enden der Seitenfalten sind etwas nach innen gebogen, zugleich sind diese überhaupt länger als bei *weesensteinensis*, werden daher nicht so stark von den Seitenfortsätzen überragt. Die grundwärtige Erweiterung des hinteren Mittelfortsatzes ist viel geringer als bei *weesensteinensis* und geht gleich in die napfartigen Gruben über. Ende des hinteren Mittelfortsatzes abgerundet. Seitenfalten ohne Andeutung von Außenblatt. Greiffortsätze der Cheirite entweder außen völlig abgerundet und nur mit dem zurückgebogenen Zahn, oder an der Biegung mit 1—2 kleinen Zähnchen.

var. germanicum: Seitenfalten mit einem deutlichen dreieckigen Außenblattansatz. Greiffortsätze mit 2 Zähnen und mit mehreren kleinen Zähnchen am freien Muldenrand.

* * *

Die *germanicum*-Formen stimmen mit den rechtsrheinischen *alemannicum*-Rassen in den Cheiriten im wesentlichen überein. Im Podosternit unterscheiden sie sich durch das Fehlen wirklicher Außenblätter, von welchen jedoch ein glatter Ansatz gegeben sein kann. Der übrige Bau des Podosternit nähert sie den Rassen *bavaricum* und *salisburgense.*

Von diesen Beziehungen zu bestimmten *alemannicum*-Rassen abgesehen, sind jedoch *vomrathi* und *suevicum* als die nächsten Verwandten des *germanicum* zu betrachten. Sein Verhältnis zu diesen Arten ist ein recht eigentümliches. Während nämlich *vomrathi* und *suevicum* sowohl an der obersten Donau als auch bei Freiburg so scharf voneinander geschieden sind, daß ich sie trotz des gemeinsamen Vorkommens als verschiedene Arten betrachten muß, gilt für die sächsischen Tiere nicht dasselbe.

Cr. suevicum ist macrodactyl, *vomrathi* brachydactyl, während *germanicum saxonicum* als meso-macrodactyl und *germanicum* genuinum als brachy-mesodactyl bezeichnet werden muß. Schon hieraus ergibt sich, daß die sächsischen Formen einander viel näher stehen als die Arten *suevicum* und *vomrathi* und darum auch als Rassen einer Art aufgefaßt werden konnten. Im ganzen genommen machen die *germanicum*-Formen den Eindruck einer Vermittlung zwischen *vomrathi* und *suevicum*. Da aber die Übergänge nicht vollständig sind und das geographische Auftreten ein so sehr abweichendes ist, da ferner auch einige andere unterschiedliche Merkmale in Betracht kommen, konnte ich den *germanicum*-Rassen den Charakter wirklicher Übergänge zwischen *suevicum* und *vomrathi* nicht zusprechen.

Es ist sehr merkwürdig, daß bei Dresden bisher keine brachydactyle Form aufgefunden worden ist, vielleicht werden aber solche noch später nachgewiesen.

Von den beiden *germanicum*-Rassen nähert sich *saxonicum* dem *suevicum*, was schon oben besprochen wurde, *germanicum* (gen.) dagegen dem *vomrathi* und zwar ebenfalls genuinum. Hinsichtlich der Varietäten des *suevicum* erwähne ich daher noch Folgendes:

Entweder ist der hintere Mittelfortsatz des Podosternit in der Mitte treppig abgesetzt, und die Drüsen münden in der Buchtenlinie, was für *var. weismanni* gilt,

oder der über die Innenbuchten herausragende Teil des hinteren Mittelfortsatzes ist ungewöhnlich kurz, nämlich mindestens so breit wie lang, und zugleich ragen die vorderen Seitenfortsätze nicht über das Ende der Seitenfalten hinaus, nämlich bei *var. arcis* und *vomrathi*. (Bei *germanicum* dagegen ist der über die Innenbuchten herausragende hintere Mittelfortsatz stets viel länger als breit, während die vorderen Seitenfortsätze über das Ende der Seitenfalten hinausragen.)

IX. Allgemeine und besondere Bemerkungen über *Craspedosoma simile*, geographische Tabelle seiner Rassen und Varietäten; Klimaeinfluß.

Die Auffassung des *Craspedosoma simile* hat im Laufe der Jahre ganz beträchtliche Veränderungen erfahren. Diese wurden hervorgerufen einerseits durch die Erkenntnis selbständiger Arten, welche *simile* als Rassen nicht beigestellt werden dürfen, andererseits durch

die verschiedene Auffassung bestimmter Merkmale auf Grund zuerst spärlicher, später zahlreicherer Objekte. In: Nova Acta Acad. Leop. Carol., 1910 unterschied ich die 5 Rassen *simile, rhenanum, balticum, fischeri* und *germanicum*, denen sich als 6. das im 54. Aufsatz (in: Zool. Anz., Vol. 39, No. 15/16) beschriebene *oblongosinuatum* zugesellt. Im vorigen Abschnitt wurde schon auseinandergesetzt, daß und warum *germanicum* als eine selbständige Art zu gelten hat. Ganz im Gegensatz dazu mußte ich *balticum* und *fischeri* als selbständige Rassen aufgeben, da sie nicht nur durch allzu deutliche Übergänge mit anderen Varietäten verbunden sind und daher selbst lediglich als Varietäten aufgeführt werden können, sondern auch in geographischer Hinsicht nicht genügend lokalisiert sind. Somit verbleiben für das echte *Cr. simile* lediglich die 3 heterodactylen Rassen *simile, rhenanum* und *oblongosinuatum*, d. h. diese Art ist bisweilen trialistisch, meistens aber nur dualistisch vertreten.

Obwohl *Cr. simile* das *alemannicum* an geographischer Ausbreitung (wie man aus der folgenden Tabelle entnehmen kann) noch entschieden übertrifft, steht es ihm dennoch an Formenreichtum entschieden nach, denn wir haben 3 *simile*-, aber 10 *alemannicum*-Rassen, außerdem 25 *simile*-Varietäten, gegenüber mehr als einem halben Hundert bei *alemannicum*.

Dieses verschiedene Verhalten der beiden weit ausgedehnten Arten ist deshalb von großem Interesse, weil es angesprochen werden darf als eine Folge der verschiedenartigen Schicksale, welche die Heimatländer beider Arten erlebt haben.

Cr. simile ist eine ausgesprochen nordeuropäische Art, überhaupt der einzige Craspedosomide, welcher in dieser Ausdehnung in nordeuropäischen Ländern heimatet. Mehr als alle seine Gattungsgenossen hat er somit die Folgen der Kältezeiten tragen müssen, d. h. die Eismassen haben ihn aus seinen Heimatgebieten größtenteils vertrieben.

Umgekehrt bewohnt *Cr. alemannicum* vorwiegend diejenigen Teile Mitteleuropas, welche von den Eismassen der Kältezeiten verschont geblieben sind. Diese Art hat also in weit geringerem Maße Verschiebungen erfahren, konnte vielmehr an zahlreichen Stellen sich mit bescheidenen Wanderungen begnügen. Wenn *Cr. simile* heutzutage auch zahlreiche einst nicht vereiste Gebiete bewohnt, so bilden dieselben gegenüber ihren Hauptheimatsländern doch ein kleineres Unterareal, so daß der Schluß berechtigt ist, diese

Landgebiete oder wenigstens ein Teil derselben seien erst sekundär von *simile* unter dem Druck der Kältezeiten bezogen worden. Ist aber *alemannicum* durch die klimatischen Verhältnisse der Vorzeiten mehr begünstigt worden, so daß es seßhafter bleiben konnte als *simile*, dann war auch die Vorbedingung für eine entschiedenere Ausprägung von Lokalformen gegeben.

Ich habe den Gegensatz der links- und rechtsrheinischen *alemannicum*-Rassen ausgiebig besprochen und gezeigt, daß wir hier den Anfang zu einem Zerfall in 2 Arten haben. Ein derartiger Gegensatz innerhalb des Rheinflußsystems ist bei *simile* nicht vorhanden.

Cr. simile ist vorwiegend rechtsrheinisch, aus Elsaß-Lothringen, Obermosel und Luxemburg völlig unbekannt, obwohl ich es bei Bonn von beiden Rheinufern habe nachweisen können. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die oberrheinische Tiefebene von jeher für *simile* eine unüberschreitbare Schranke gebildet hat. Dagegen finden wir diese Art in der nördlichsten Schweiz verbreitet und wissen vorläufig absolut nicht, ob und wieweit sie dort in die Gebirge eindringt. Das Vorkommen bei Rorschach spricht dafür, daß *simile* den Bodensee umwandert hat, nicht aber die Basel-Bodensee-Strecke überwunden. Sollte *simile* im nordschweizerischen Gebirge stark vertreten sein, dann könnte es hier einen Platz einnehmen, den es schon vor den Kältezeiten innegehabt. Die weiterhin besprochenen Varietäten sind dieser Auffassung günstig.

Die norwegischen und nord-englischen Craspedosomen haben in ihren jetzigen Heimatländern während der Kältezeiten nicht existieren können, sie mußten vielmehr über weite Länderstrecken sich allmählich nach Süden und abermals nach Norden vorschieben. Nur im südlichsten England und südlichsten Schweden mögen sich Plätze befunden haben, welche diesen Tieren eine kümmerliche Existenz erlaubten. Bei der großen Variabilität der Craspedosomen hätte man vermuten können, daß *simile* gerade in England und Skandinavien eigene Rassen ausgebildet haben würde. Dies ist aber nicht geschehen, eine Tatsache, welche dafür spricht, daß entweder die klimatisch schlechten Verhältnisse die gestaltenden Kräfte gehemmt haben oder vom Kontinent her auf irgendeine Weise Rückwanderer nach Norden gelangt sind, begünstigt durch die früher geringeren Landunterbrechungen.

	Nord-Schweiz 1	Badenweiler 2	Südost-Baden 3	Spessart 4	Odenwald 5	Oberstes Donautal 6	Rheinpreußen 7	Pommern 8	England 9	Norwegen 10
1. s i m i l e o b l o n g o - s i n u a t u m										
var. oblongosinuatum	—	—	×							
var. moenanum	—	—	—	×						
var. corticis	—	×								
2. *s i m i l e* (g e n u i n u m)										
var. silvaticum	×									
var. ascendens	×									
var. boreale	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
var. dormeyeri	—	—	—	—	—	—	—	×		
var. rugiorum	—	—	—	—	—	—	—	×		
var. quadratigerum	—	×								
var. borussorum	—	—	—	—	—	—	×	×	×	×
var. simile	—	×	×							
var. graevei	—	—	—	—	—	—	×			
3. *s i m i l e r h e n a n u m*										
var. ellingseni	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
var. viaduanum	—	—	—	—	—	—	—	×		
var. helveticorum	—	—	×							
var. latzeli	—	×	×	—	—	×				
var. triquetrum	—	×	×							
var. brevissimum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
var. bodamicum	×									
var. norwegicum	—	×	×	—	—	—	—	—	—	×
var. bagnalli	—	—	—	—	—	—	—	—	×	
var. fischeri	—	×	×	—	—	×				
var. malmivagum	—	—	—	—	—	×				
var. saeckingense	—	—	×							
var. balticum	—	—	—	—	×	—	—	×	×	×
var. rhenanum	—	×	×	—	×	—	×	—	×	×

Die vorstehende Tabelle über die nunmehr im obigen Schlüssel unterschiedenen 26 Varietäten der 3 *simile*-Rassen gibt verschiedene wichtige Aufschlüsse. Der Verbreitung nach fanden sich

18 Varietäten nur in 1 Gegend,
2 „ „ „ 2 Gegenden,
3 „ „ „ 3 „
2 „ „ „ 4 „
nur 1 Varietät „ 6 „

Es kommt also in den Varietäten eine namhafte L o k a l i s i e r u n g zum Ausdruck. Die Länder und Gegenden, welche in den obigen 10 Spalten aufgeführt sind, lassen sich in d r e i g r ö ß e r e

Gebiete zusammenfassen, für deren Beurteilung hinsichtlich ihrer klimatischen Schicksale die Varietäten wieder wertvolle Handhaben bieten. Wir müssen nämlich auseinanderhalten:

a) Nord-Deutschland und die nordischen Länder,
b) Südwest-Deutschland und
c) die Nord-Schweiz.

a) Für Nord-Deutschland und die nordischen Länder gelten die Spalten 7—10 und mit ihnen **9** Varietäten, welche auf sie beschränkt sind, und zwar 8 nur aus einer Gegend bekannt. Darunter ist *var. borussorum* insofern besonders auffallend, als sie in jeder dieser 4 Spalten verzeichnet ist, aber in keiner der anderen. Auch *var. balticum* ist beachtenswert als für Spalte 8—10 verzeichnet, sonst aber nur einmal im Odenwald.

b) Südwest-Deutschland ist mit Spalte 2—6 recht gut vertreten, und zwar sind aus diesen Gebieten **11** auf sie beschränkte Varietäten bekannt, darunter **6** nur in einem Gebiet gefundene.

c) Von der Nord-Schweiz sind zwar bisher nur spärliche Funde zu verzeichnen, aber es ist jedenfalls sehr beachtenswert, daß alle diese Individuen Varietäten bilden, welche anderweitig nicht gefunden wurden, nämlich *var. silvaticum*, *ascendens* und *bodamicum*.

Diese Tatsache spricht nicht dafür, daß die schweizerischen *simile* in jüngerer Zeit die Basel-Bodenseelinie überschritten haben, vielmehr zugunsten meiner schon oben geäußerten Vermutung, daß *simile* in der Nord-Schweiz schon recht alte Posten innehält.

Die eben angeführten großen Varietätengegensätze zwischen den nordischen Gebieten einerseits und Südwest-Deutschland andrerseits und die Gemeinsamkeit von 3 Varietäten führen zu dem Schluß, daß zwar zwischen beiden Unterarealen eine Blutmischung stattgefunden, jedes derselben jedoch eine gewisse Selbständigkeit bewahrt hat.

Ich erkläre mir diese Verhältnisse in folgender Weise: *Cr. simile* ist, wie ich schon in einem früheren Aufsatz auseinandergesetzt habe, auf einem verhältnismäßig schmalen, badischen Gebiet nach Süden bis zur Nord-Schweiz vorgeschoben, aber dieses süd-badisch-nord-schweizerische Unterareal ist durch Mittel-Baden, wo bisher keine *simile* nachgewiesen werden konnten, getrennt vom nördlichen Hauptareal, welches ebenfalls keilartig, und zwar im nördlichen Baden und Nachbarschaft, in das *alemannicum*-Areal ein-

geschoben ist. Als in den Kältezeiten die *simile* Nord-Deutschlands nach Süd-Deutschland getrieben wurden, mußte eine Vermischung der nördlichen und südlichen Varietäten erfolgen, d. h. die heutigen *simile* Südwest-Deutschlands sind, zumal im Hinblick auf die schweizerischen Varietäten, nicht einfach abgeschnittene Relicte der nach Süden vorgeschobenen Nord-Deutschen, sondern entstanden aus einer Vermischung der nach Süden vorgeschobenen Nord-Deutschen mit den bereits vor den letzten Kältezeiten im Südwesten ansässig gebliebenen Formen. Die nord-deutschen Vorposten mußten an der Westseite des Schwarzwaldes nach Süden ziehen, sind aber mit den weiter ab sitzenden Bewohnern des Wutachtales oder doch der obersten Donau wahrscheinlich nie in direkte Berührung gekommen. Es ist bezeichnend, daß die beiden aus dem Odenwald bekannt gewordenen Varietäten *rhenanum* und *balticum* gerade zu den weit verbreiteten gehören, denn der Odenwald ist unbedingt eines der Mischungsgebiete gewesen. Auch das Auftreten der *var. norwegicum* bei Badenweiler und im südlichen Wutachgebiet fasse ich als Folgen der nordischen Blutmischung auf. Das oberste Donaugebiet war aber das abgelegenste gegenüber der nord-deutschen Einwanderung, denn diese hätte nur auf dem Umwege über Süd-Baden dorthin gelangen können, der höhere Schwarzwald war damals für die Einwanderer unbewohnbar. Demgemäß konnte ich aus dem Gebiet der obersten Donau nur 3 Varietäten nachweisen, welche sonst höchstens noch im südlichen Baden vorkommen.

Es könnte vielleicht überraschen, daß aus den nordischen Gebieten allein 9 und aus Südwest-Deutschland 11 Varietäten bekannt wurden, welche auf diese Unterareale beschränkt sind, weil man solche Varietäten den nordischen Gebieten mit Rücksicht auf ihre Vereisung vielleicht absprechen möchte. Es ist aber zweifellos, daß nicht nur in Süd-England und Süd-Schweden geschützte, eisfreie Horte bestanden haben, sondern man darf annehmen, daß auch im deutschen Mittelgebirge sich an günstigen Plätzen *simile*-Kolonien erhalten haben. Jedenfalls zeigt sich das südwest-deutsche Unterareal mit seinen 11 eigenen Varietäten im Hinblick auf seinen viel geringeren Umfang wesentlich stärker lokalisiert.

Eine nähere Vergleichung der nordischen Varietäten untereinander zeigt, daß bekannt wurden aus:

Norwegen 7 Varietäten, wovon 3 von dort allein,
England 4 „ „ 1 „ „ „
Norddeutschland 7 Varietäten, wovon 4 von dort allein.

Es gibt also nach den bisherigen Untersuchungen aus den drei genannten nordischen Gebieten 12 Varietäten, von welchen 9 anderweitig nicht bekannt wurden. Sowohl nach den jetzigen geographischen Verhältnissen als auch nach dem Umstande, daß die nordischen Eismassen vorwiegend in nordsüdlicher Richtung sich bewegt haben, darf man folgern, daß eine Blutmischung einerseits zwischen englischen und nord-deutschen und andrerseits zwischen skandinavischen und nord-deutschen *simile*-Formen stattgefunden hat, nicht aber direkt zwischen norwegischen und englischen.

Dieser Voraussetzung entspricht der tatsächliche Ausweis meiner Varietätentabelle, denn es gibt keine Varietät, welche England und Norwegen allein gemeinsam wäre, dagegen ist *var. norwegicum* aus Norwegen und Deutschland, nicht aber aus England bekannt. Im übrigen kommen von den 4 aus England bekannten Varietäten 3 gleichzeitig in Deutschland und Norwegen vor nur eine ist auf England beschränkt.

Während die verschiedene Verteilung der Varietäten wichtig ist für die Charakterisierung der Unterareale und ihre früheren Beziehungen und Schicksale, gibt uns die Verteilung der Rassen Gelegenheit zu untersuchen, ob auch bei *simile* (entsprechend meinen obigen Auseinandersetzungen über die *alemannicum*-Rassen) sich eine verschiedene klimatische Beeinflussung derselben und überhaupt der heterodactylen Formen feststellen läßt.

Schon ein flüchtiger Blick auf die *simile*-Tabelle zeigt uns, daß die macrodactyle Rasse *oblongosinuatum* nur aus dem südwestdeutschen Unterareal bekannt ist und auch in diesem aus dem obersten Donautal, welches schon ein rauhes Gebiet darstellt, nicht verzeichnet werden konnte. Dieser Umstand spricht also bereits sehr zugunsten meiner obigen Theorie, wonach die macrodactylen Rassen nur in den wärmeren Gebieten auftreten. Die geringe Rolle, welche die macrodactyle Rasse bei *simile* spielt, geht am besten aus dem zahlenmäßigen Verhältnis aller von mir festgestellten *simile*-Männchen hervor, wonach sich die macrodactyle : mesodactylen : brachydactylen Rasse verhält wie 1 : 5 : 18!

Bei *alemannicum* dagegen beträgt das zahlenmäßige Verhältnis

aller männlichen Individuen, also der macrodactylen : mesodactylen : brachydactylen Rassen wie 7 : 12 : 10!

Im 72. Diplopoden-Aufsatz (Stuttgart 1915) habe ich aber bereits auseinandergesetzt, daß *Craspedosoma simile* sowohl nach Ländern als auch Fundplätzen im Vergleich mit *alemannicum* sich durchschnittlich als eine an kühleres Klima angepaßte Art herausgestellt hat, und dies wird ja auch schon bestätigt durch einen oberflächlichen Vergleich der Heimatländer beider Arten. Ist diese Tatsache also unzweifelhaft klargestellt, dann sind die eben mitgeteilten Rassenproportionen, nämlich bei

simile: 1 : 5 : 18 und bei
alemannicum: 7 : 12 : 10

ein so glänzendes Zeugnis für die vorgenannte klimatisch verschiedene Beeinflussung der heterodactylen Rassen, daß kein Zweifel mehr darüber bestehen kann, daß die heterodactylen Rassen dieser Arten auch heteroklimatisch sind, um es ganz kurz auszudrücken.

Die Rassenproportionen besagen nämlich, daß bei *alemannicum* durchschnittlich die brachydactylen Formen nur wenig zahlreicher sind als die macrodactylen, während bei *simile* die brachydactylen Formen 18mal zahlreicher angetroffen wurden als die macrodactylen. Aber auch wenn wir nur die brachy- und mesodactylen Rassen ins Auge fassen, ist der Gegensatz überzeugend genug, da bei *simile* die brachydactylen Formen 3½mal zahlreicher sind als die mesodactylen, während bei *alemannicum* umgekehrt die mesodactylen noch etwas zahlreicher auftreten als die brachydactylen.

Wollen wir bei *simile* einmal die Individuen des nord-deutsch-nordischen Unterareals beiseite lassen, dann ergibt sich für die *simile* des südwest-deutschen und nord-schweizerischen Unterareals die Rassenproportion: — 1 : 2 : 10, — d. h. der Gegensatz zwischen macro- und brachydactylen Individuen ist im Vergleich mit *alemannicum* immer noch ein kolossal viel größerer.

Innerhalb der Varietäten des *simile rhenanum* verdienen die hyperbrachydactylen, also *var. brevissimum* und *ellingseni*, noch eine besondere Beachtung, weil sie für sich allein ein ausgezeichnetes Gegenstück zur Rasse *oblongosinuatum* darstellen. Diese beiden extremen Varietäten sind aber nur aus Norwegen bekannt geworden und bezeugen somit in vortrefflicher Weise den geschilderten Einfluß des rauhen, nordischen Klimas.

Wichtig ist ferner ein Vergleich der gesamten Variationsbreite von *simile* mit derjenigen des *alemannicum*:

Die entgegengesetzten Extreme der heterodactylen Formen des *alemannicum*, d. h. diejenigen Varietäten, welche als hypermacrodactyle und hyperbrachydactyle bezeichnet werden können, liegen bei dieser Art entschieden weiter auseinander als bei *simile*. Hypermacrodactyle Varietäten des *alemannicum alsaticum* sind diejenigen, deren Podosternitfortsätze nicht nur besonders lang gestreckt, sondern auch zugleich bis über die Mitte der hinteren seitlichen mit den vorderen seitlichen hinausragen. Namentlich *var. luxemburgiense* kommt hier in Betracht, deren vorderer Mittelfortsatz bis zur Mitte des hinteren und deren vordere Seitenfortsätze bis ungefähr zum Ende der hinteren reichen.

Derartig hypermacrodactyle Varietäten konnten von *simile* nicht nachgewiesen werden, vielmehr ist die macrodactylste Form dieser Art *oblongosinuatum var. corticis*, welche mit den vorderen Seitenfortsätzen des Podosternits die Mitte der hinteren erreicht.

Hyperbrachydactyle Varietäten des *alemannicum* sind diejenigen, deren vorderer Mittelfortsatz des Podosternits nur noch wenig oder zuletzt gar nicht mehr mit seinem Ende herausragt und deren vordere Seitenfortsätze nicht nur extrem kurz sind, sondern auch ganz an den Vorderrand zurückgekrümmt, also *brevidentatum var. henningsii* und *murigerum* und, beide noch überbietend, *var. abbreviatissimum*.

Abermals vermissen wir derartige Varietäten bei *simile*, denn die brachydactylste Form desselben ist *rhenanum var. brevissimum*. Hier bleiben zwar alle drei vorderen Podosternitfortsätze um mehr als ihre ganze Länge hinter der Buchtenlinie zurück, aber es ist doch weder der mittlere Fortsatz besonders niedergedrückt noch die seitlichen an den Vorderrand zurückgekrümmt.

Somit ist die Variationsbreite des *alemannicum* nicht nur hinsichtlich der Zahl der Varietäten, sondern auch mit Rücksicht auf die Extreme der Organausprägungen des Podosternits, insbesondere auf die Proportionen der Abschnitte und ihre Fortsätze der Variationsbreite des *simile* ganz entschieden überlegen.

Da nun diese beiden *Craspedosoma*-Arten, *alemannicum* und *simile*, nicht nur eine sehr ähnliche Lebensweise führen, sondern auch beide über weite Länderstrecken verbreitet sind, beide mit dualistischen oder trialistischen Rassen auftreten, beide in zahlreiche Varietäten

gespalten, kurz für einen Vergleich durchaus brauchbar sind, so führe ich die überlegene Variationsbreite des *alemannicum* darauf zurück, daß die gestaltenden Kräfte bei dieser Art, infolge der durchschnittlich günstigeren Klimate der Heimatländer, die gegebenen Anlagen in mannigfaltigerer Weise zur Ausprägung gelangen ließen.

Diese durch verschiedenartige klimatische Einflüsse bewirkte verschiedene Variationsbreite erinnert an die verschiedene Ring- und Beinpaarzahl mancher Iuliden und die verschiedene Zahl der Stacheln an den Gonopoden des *Polydesmus edentulus*, welche ich ebenfalls als durch verschiedene Klimate bedingt nachweisen konnte. (Vgl. meinen 75. Dipl.-Aufsatz, Zur Kenntnis einiger alpiner Chilognathen, in: Zool. Anz., Vol. 45, 1914, p. 228, wo ich auf „die Abschwächung der gestaltenden Kräfte bei sehr rauhem Klima" hingewiesen habe.)

Schließlich noch einige Bemerkungen über den Rassen-Dualismus des *Cr. simile*. Daß diese Art gewöhnlich mit der mesodactylen (*simile* genuinum) neben der brachydactylen Rasse (*rhenanum*) auftritt, habe ich schon früher erwähnt. Die obige Tabelle zeigt uns aber, daß dies für alle Spalten bzw. Hauptgegenden gilt. Wenn aber die Spalten 4—6 eine Ausnahme zu machen scheinen, so muß ich betonen, daß das voraussichtlich ein Schein ist, der nur dadurch hervorgerufen wird, daß in diesen Gebieten bisher nur spärliche Männchen beobachtet wurden. Dagegen sei hinsichtlich des südöstlichen Badens erwähnt, daß ich den Dualismus ebensowohl im Wutachtale als bei Säckingen festgestellt habe und außerhalb Badenweilers auch bei Niederweiler.

Besondere Bemerkungen zu den Varietäten des *Craspedosoma simile*.

Es empfiehlt sich, zunächst eine kurze Übersicht der Fundplätze aller bisher bekannt gewordenen *simile*-Varietäten zu geben:

A. *simile oblongosinuatum*:

var. oblongosinuatum Bergsee bei Säckingen
var. moenanum Heigenbrücken im Spessart
var. corticis Badenweiler

B. *simile* genuinum:

var. simile Säckingen, Tiengen, Niederweiler
var. quadratigerum Badenweiler

var. dormeyeri Pommern
var. borussorum England, Norwegen, Pommern, Rheinpreußen
var. ascendens bei Rorschach
var. graevei bei Bonn
var. boreale Norwegen
var. rugiorum Pommern

C. *simile rhenanum:*

var. rhenanum Niederweiler, Badenweiler, Tiengen, Stühlingen, Lörrach, Säckingen, Heidelberg, Rheinpreußen, Norwegen, England
var. balticum Pommern, Odenwald, England, Norwegen
var. saeckingense Bergsee bei Säckingen
var. malmiragum Immendingen
var. fischeri Tuttlingen, Wutachschlucht und Niederweiler
var. bodamicum bei Rorschach
var. bagnalli England
var. latzeli Badenweiler, Immendingen, Säckingen
var. triquetrum Badenwailer und Tiengen
var. norwegicum Norwegen, Badenweiler, Tiengen, Wutachschlucht
var. helveticorum Klein-Laufenburg
var. brevissimum und *ellingseni* Norwegen
var. viaduanum Pommern.

Aus Norwegen (Kragerö) gesammelt von Ellingsen sind also bekannt:

simile rhenanum var. rhenanum, var. balticum, var. brevissimum, var. norwegicum und *ellingseni*,

simile genuinum *var. borussorum* und *boreale*. (Vgl. den 54. Aufsatz, 1912.)

Die norwegischen Männchen sind $10^1/_4$—$12^2/_3$ mm lang, nur eins erreicht $14^1/_2$ mm, so daß also, mit den hyperbrachydactylen Varietäten harmonierend, hier auch die geringste bekannte Durchschnittslänge der ganzen Tiere vorliegt.

Aus Gibside bei Newcastle in Nord-England erhielt ich durch Herrn Bagnall 5 Männchen von $13^1/_3$—16 mm Länge. Dieser erheblich bedeutenderen Durchschnittslänge gemäß ließ sich auch keine hyperbrachydactyle Varietät nachweisen. Gemeinsame Eigentümlichkeit dieser englischen Tiere ist der Besitz kegelförmiger Fortsätze an den hinteren Innenbuchten. Herrn Bagnall, dem die neue Varietät gewidmet ist, spreche ich auch hier meinen besonderen Dank für seine freundliche Bemühung aus. Es liegen aus Nord-England folgende Varietäten vor:

simile rhenanum var. rhenanum, balticum und *bagnalli*,

simile genuinum *var. borussorum*.

Aus dem südwestlichen Deutschland habe ich im Herbst 1914 eine Reihe bemerkenswerter Funde zu verzeichnen gehabt:

Bei Tiengen 3./10. 1914 auf lehmiger Waldlichtung eines abgerundeten Berges über dem Muschelkalk neben Erlen unter faulenden Kräutern 2 Weibchen und 7 Männchen von $13^1/_2$—15 mm Länge.

Vertreten sind:

rhenanum var. rhenanum und *latzeli β, var. norwegicum* und *triquetrum n. var.*,

simile (gen.) *var. simile.*

Im Wutachtal fand ich 2./10. in einem Eschenbruch bei Weiler in einem Eschenstucken ein Gespinst. Aus diesem erzog ich am 10./10. ein entwickeltes Männchen von $13^1/_2$ mm, nämlich *simile rhenanum var. fischeri* Verh.

Ebenfalls bei Weiler in der Wutachschlucht sammelte ich ein $13^1/_3$ mm langes Männchen unter Tuffsteinen: *rhenanum var. norwegicum β.*

In einem Muschelkalksteinbruch im Laubwalde westlich von Stühlingen, 2./10. ein Männchen von 16 mm, besonders dunkles Tier: *var. rhenanum.*

Südwestlich von Stühlingen traf ich am 1./10. in einem wilden Kalkfelsengeröll im Walde innerhalb des welken Laubes der Felsenspalten 4 Larven mit 28 Ringen von $7^1/_2$—9 mm Länge.

Auch das Gebiet von Badenweiler und Nachbarschaft fand sich ausschließlich besetzt durch *Cr. simile*, nämlich

6./10. bei Niederweiler auf Jurakalk, teils in Wiesen mit Obstbäumen unter einem abgebrochenen und bemoosten, dicken Iuglans-Ast, ca. 100 m vom Bächlein entfernt, teils an einem Holzplatz unter morschen Brettern: 10 Männchen, kein Weibchen und auch keine Larven.

Die 15—16 mm langen Männchen sind *rhenanum var. rhenanum* und *fischeri, simile* (gen.) *var. simile.*

An der Ruine Badenweiler unter Holz und Borke 5 Männchen, 13—15 mm lang, nämlich *oblongosinuatum var. corticis, rhenanum var. rhenanum, var. norwegicum* und *triquetrum.*

(Unter diesen Männchen waren 3 noch weich, ein Zeichen, daß sie erst kürzlich den Gespinsten entschlüpften.)

In einem Gneissteinbruch oberhalb Badenweiler traf ich unter regenfeuchten Brettern 4 Männchen von 14—15 mm (davon eines noch weich). Es sind: *simile* (gen.) *var. quadratigerum, rhenanum var. rhenanum* und *latzeli.*

5./10. auf Gneis bei Klein-Laufenburg, also nördlich des Rheines unter einem Brett in der Nähe eines kleinen Steinbruches 1 Männchen von $13^2/_3$ mm: *rhenanum var. helvetiorum n. var.*

In der Nachbarschaft von Immendingen traf ich 8./10. 1914 links der Donau in einem Weißjurasteinbruch ein noch etwas weiches Männchen von nur $12^2/_3$ mm Länge: *rhenanum var. malmivagum n. var.*

Dagegen rechts der Donau nahe der Versickerung äm 30./9. im Walde am Donauhang 2 Weibchen, 1 Larve an Baumstümpfen, 3 Larven, 2 Weibchen und 1 Männchen unter welken, fauligen Blättern der großen, gelbblühenden Disteln: *rhenanum var. latzeli.*

Larven mit 28 Ringen $8^1/_2$—$9^2/_3$ mm lang.

Schließlich sei noch *simile* (genuinum) *var. graevei n. var.* erwähnt, als ein in der Nachbarschaft von Bonn, an einer morastigen Waldstelle bei Annaberg erbeutetes Tier. Ursprünglich hatte ich dieses als „*var. simile*“ bezeichnet, nämlich auf p. 506 im 54. Aufsatz. Da es sich jedoch herausstellte, daß diese Form, welche mit *var. ascendens* nahe verwandt ist, für die Rasse *simile* (gen.) nicht als besonders typisch bezeichnet werden kann, habe ich sie neu benannt und als typische Varietät im obigen Schlüssel eine andere in Südwest-Deutschland häufige charakterisiert.

Es ist schon oben davon die Rede gewesen, daß *simile fischeri* als besondere Rasse sich nicht aufrechterhalten läßt. Diese Rasse war in erster Linie auf das Vorhandensein einer Medianleiste begründet worden. Durch den obigen Schlüssel habe ich nun den Beweis erbracht, daß der Medianleiste bei *simile* nicht die Bedeutung zukommt, welche sie bei *alemannicum*-Rassen ohne Frage hat, denn sie zeigt sich bei *simile* nicht nur wesentlich variabler, sondern gewinnt auch nicht eine so starke Ausprägung, wie sie bei manchen *alemannicum*-Formen beobachtet wird. Die Variationsbreite ist also auch in dieser Hinsicht bei *alemannicum* ausgedehnter. Immerhin zeigt die Medianleiste bei *simile* solche Verschiedenheiten vom völligen Fehlen bis zur vollständigen Verbindung der beiden Mittelfortsätze, daß sie für Varietäten-Charakteristik ein wertvolles Merkmal bleibt.

Verbreitung von *Craspedosoma simile* und *alemannicum.*

Schon früher habe ich darauf aufmerksam gemacht, daß sich *simile* und *alemannicum* in ihrem Auftreten gegenseitig aus-

schließen. Meine Studien im Jahre 1914 haben diese Erkenntnis in vollstem Umfange bestätigt. Allerdings konnte ich an zwei Stellen eine Annäherung der Areale beider Arten feststellen, so bei Tiengen, wo gleich südlich der Stadt *simile* zu finden ist, und nördlich im unteren Schlüchttal *alemannicum*, und bei Laufenburg, wo *alemannicum* das linke und *simile* das rechte Rheingelände besetzt hält, aber es ist eben nur eine Annäherung, nirgends ein gemeinsames Vorkommen.

Ferner ist durch meine Herbstreise 1914 die Ausbreitung des *simile* im südlichsten Baden durch eine Reihe neuer Funde bezeugt worden. Ich habe nunmehr gezeigt, daß diese Art in einem weiten Halbkreis von Tuttlingen über Immendingen, oberes und unteres Wutachtal, Laufenburg, Säckingen und Lörrach bis in die Gegend von Badenweiler ausgedehnt ist. Dies ist das oben besprochene südwest-deutsche Unterareal, welches von dem nördlichen Hauptareal durch *alemannicum* getrennt wird. Diesem *simile*-Halbkreis sind im Nordwesten und Nordosten *vomrathi* und *suevicum* vorgelagert. *Cr. alemannicum* bildet aber auch durch die Funde im Schlüchttal und bei Laufenburg-Sulz einen „linksrheinischen" Keil in den *simile*-Halbkreis. Ob die Angabe Bigler's, daß *alemannicum* oberhalb Lörrach im Wiesetal vorkommt, auf links- oder rechtsrheinische Rassen zu beziehen ist, bleibt vorläufig ungewiß, ich vermute aber, daß es sich ebenfalls um einen abgesprengten Posten der linksrheinischen handelt.

Recht merkwürdig ist das Auftreten des *simile* bei Badenweiler, und zwar gleich an 3—4 getrennten Stellen, womit also die reichliche Ausbreitung in dieser Gegend erwiesen wird. Kaum ein anderer Platz erscheint mir nach dem sonstigen Auftreten und den klimatischen Ansprüchen des *simile* für diese Art so wenig geeignet wie diese warmen Hänge bei Badenweiler, wobei allerdings der Waldreichtum der Nachbarschaft und die Quellwässer des Urgebirges in Betracht kommen.

Verzeichnis der im Schlüssel aufgeführten und aus Deutschland nachgewiesenen Craspedosomen.

1. *taurinorum serratum* Roth.
2. *rawlinsii* Latz. Verh.
3. *wehranum* Verh.
4. *germanicum saxonicum* Verh.
5. — genuinum Verh.
6. *suevicum* genuinum Verh.
7. — *jurassicum* Verh.
8. — *mixtum* Verh.
9. *vomrathi* genuinum Verh.
10. — *zollerianum* Verh.
11. *alemannicum alsaticum* Verh.
12. — genuinum Verh.
13. — *brevidentatum* Verh.
14. — *hohbarrense* Verh.
15. — *danubianum* Verh.
16. — *denticulatum* Bigler u. Verh.
17. — *bavaricum* Verh.
18. — *salisburgense* Verh.
19. — *brevilobatum* Verh.
20. — *doggeranum* Verh.
21. *transsilvanicum* genuinum Verh.
22. — *madidum* Verh.
23. — *austriacum* Verh.
24. — *traunianum* Verh.
25. — *simile* genuinum Verh.
26. — *rhenanum* Verh.
27. — *oblongosinuatum* Verh.
28. *productum* Verh.

Mit Ausnahme des *rawlinsii* sind alle diese Formen, also 27 Arten und Rassen, aus Deutschland (einschl. Ober- und Nieder-Österreich) nachgewiesen worden.

Zu ihnen gehören etwa 112 Varietäten.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 9.

Fig. 1. *Macheiriophoron alemannicum rotundatum n. subsp.* Rechtes Cheirit, von außen gesehen. 80 : 1. *al* Außenlappen.

Fig. 2. *Macheiriophoron verhoeffii excavatum n. subsp.* Rechtes Cheirit, von außen gesehen. 80 : 1. *vl* Vorderlappen. *al* Außenlappen. *k* Keule. *ba* Basis. *a* Außenarm. *mt* Muskeltasche. *ha* Hinterarm, *cor* Hornfortsatz desselben. *vb* Verbindungsleiste. *r* Rinne.

Fig. 3. *M. alemannicum* Verh. genuinum m. (vom Hohentwiel). Rechtes Cheirit, von außen gesehen. 80 : 1. *al* Außenlappen.

Fig. 4. *M. alemannicum* Verh. Die vorderen Gonopoden im Ganzen und in natürlichem Zusammenhang von hinten gesehen. 80 : 1. *ct* Coxite. *k2* hintere Kissen des Syncoxits, *e* endoskeletaler Muskelgrat desselben. *mt* Muskeltaschen. *a* Außenarme der Cheirite.

Fig. 5. *M. verhoeffii excavatum n. subsp.* Rechtes Coxit des Syncoxits der vorderen Gonopoden im Profil von innen her dargestellt. 125 : 1. *bpl* Basalplatte. *ba* Basis. *bu* Buckel. *ar* Muskelbogen am Grunde des Buckels. *f* Stützpfeiler im Coxit, *sp* Spieß hinter demselben. *fa* Sichelblatt, *ac* Spitze desselben. *k1* Vorderkissen. *k2* Hinterkissen. *si1* Sichelbucht. *si2* Hornbucht. *si3* Vorderbucht.

Fig. 6 u. 7. *M. cervinum* Verh.

Fig. 6. Mittleres hinteres Gebiet aus dem 14. Pleurotergit des Weibchens von oben gesehen, nebst anstoßenden Stücken der Seitenflügel (*sf*), von deren Muskelbündeln (*m*) ein Teil zu sehen ist. 80 : 1. *md* Mediannaht. *e* innere Hinterecke der Seitenflügel. *fe* Duplikaturfenster. *dpv* durchscheinende Vordergrenze der Hinterrandduplikatur.

Fig. 7. Mittleres hinteres Gebiet aus dem 15. Pleurotergit des Männchens, von oben gesehen. 80 : 1.

Fig. 8. *M. verhoeffii excaratum n. subsp.* Hinterarm eines Cheirits mit Hornfortsatz (*cor*), von innen gesehen. 125 : 1. *bu* Hornbucht. *vb* Verbindungsleiste. *ihr* innere Hornrandleiste. *x* Buckel. *r* Rinne.

Fig. 9. *M. verhoeffii* Bigler (genuinum). Derselbe von innen gesehen. 125 : 1.

Fig. 10. *Craspedosoma alemannicum danubianum* Verh. Endhälfte eines Cheirits, von innen gesehen. 125 : 1.

Fig. 11 u. 12. *Craspedosoma suevicum mixtum* m. *var. mixtum n. var.*

Fig. 11. Mitte und rechte Teile eines Podosternits, von vorn her dargestellt. 125 : 1. *vm* vorderer, *hm* hinterer Mittelfortsatz. *ib* Innenbucht. *vs* vorderer, *hs* hinterer Seitenfortsatz. *ab* Außenbucht. *dr* Mündungen der Coxaldrüsen. *tp* treppiger Absatz. *ah* Außenhöcker.

Fig. 12. Endhälfte eines Cheirits, von innen gesehen, dieselbe ist etwas nach außen herausgedreht. 125 : 1.

Fig. 13 u. 14. *Craspedosoma vomrathi zollerianum n. subsp.* (aus Freiburg) *var. zollerianum* m.

Fig. 13. Podosternit, von vorn her dargestellt. 80 : 1.

Fig. 14. Eine Seitenfalte (*sf*) desselben mit Grundhöcker (*h*), Andeutung eines Außenblattes (*a*) und Stigmengrube (*sg*). 220 : 1.

Fig. 15. *Cr. suevicum mixtum* m. *var. suevicomixtum n. var.* Endhälfte eines Cheirits, von innen gesehen. 125 : 1.

Fig. 16. *Cr. vomrathi* Verh. (genuinum) *var. weismanni n. var.* Mitte und rechte Teile eines Podosternits, von vorn her gesehen. (Der vordere Seitenfortsatz ist von seiner Basis etwas zur Seite gedrückt.) 125 : 1.

Fig. 17. *Cr. alemannicum denticulatum* Verh. *var. manudentatum n. var.* Endhälfte eines Cheirits, von innen gesehen. 125 : 1.

Fig. 18. *Cr. alemannicum brevilobatum var. marcomannium* m. Dasselbe. 125 : 1.

Fig. 19. *Cr. vomrathi* Verh. (genuinum) *var. arcis n. var.* Podosternit, von vorn her dargestellt. 80 : 1.

Tafel 10.

Fig. 20. *Cr. alemannicum brevidentatum var. acutum n. var.* Endhälfte eines Cheirits, von innen gesehen. 125 : 1.

Fig. 21. *Cr. alemannicum brevidentatum var. salicicomes n. var.* Dasselbe.

Fig. 22. *Cr. alemannicum* (genuinum) *var. zschokkei n. var.* Dasselbe.

Fig. 23. *Cr. alemannicum* (genuinum) *var. bigleri n. var.* Mitte und rechte Teile eines Podosternits, von vorn her dargestellt. 125 : 1.

Fig. 24. *Cr. alemannicum brevilobatum var. marcomannicum* m. Hinterwand des Podosternits und vorderer Mittelfortsatz, von vorn gesehen. 125 : 1.

Fig. 25. *Cr. alemannicum brevidentatum var. clepsammidii n. var.* Hintere Podosternitfortsätze und das Ende des vorderen mittleren, von vorn gesehen. 125 : 1.

Fig. 26. *Cr. alemannicum brevidentatum var. salicicomes n. var.* Mitte und rechte Teile eines Podosternits, von vorn her dargestellt. 125 : 1.

Fig. 27. *Cr. alemannicum brevidentatum var. abbreviatissimum n. var.* Das ganze Podosternit, von vorn her abgebildet. 125 : 1.

Fig. 28. *Cr. alemannicum brevilobatum var. autumnale n. var.* Endhälfte eines Cheirits, von innen gesehen. 125 : 1.

Fig. 29. *Cr. alemannicum* (genuinum) *var. manuacutum n. var.* Dieselbe. 125 : 1.

Fig. 30. *Cr. alemannicum alsaticum var. fraxinivagum n. var.* Dieselbe. 125 : 1.

Fig. 31. *Cr. alemannicum alsaticum var. intermedium* Verh. Das ganze Podosternit, von hinten her dargestellt, der vordere Mittelfortsatz sowie rechts der Seitenfortsatz und das Außenblatt (*ab*), welche durchscheinen, sind punktiert angezeigt. 180 : 1. *trt* Tracheentasche, *itr* deren Innenarm mit Trachee. *vg* Grundrand der Vorderwand. *hg* Grundrand der Hinterwand. *a* seitliche Absetzung zwischen Vorder- und Hinterwand.

Fig. 32. *Cr. alemannicum* (genuinum) *var. manuacutum n. var.* Dasselbe. 125 : 1. *sf* Seitenfalte. *vib* vordere Innenbucht. *pdh* Podosternithöhle.

Fig. 33. *Cr. alemannicum brevidentatum var. abbreviatissimum n. var.* Dasselbe. 180 : 1. *vs* vordere Seitenfortsätze. *st* Stigmen, von innen gesehen.

Fig. 34. *Cr. alemannicum brevilobatum var. praealpinum* Verh. Rechter hinterer Podosternitseitenfortsatz nebst Innenbucht (*ib*) und Buchtfortsatz (*x*), in welchen der Pigmenthaufe einen Ausläufer (*p*) entsendet. 220 : 1. *g* Sehnengrübchen. *s* Sehne. *y* verkümmerter Muskel. *cdr* Ausführungsgang der Coxaldrüse.

Fig. 35. *Cr. alemannicum bavaricum var. juvavense* Verh. Dasselbe. 125 : 1.

Fig. 36. *Cr. alemannicum alsaticum var. alsaticum* Verh. Dasselbe. 125 : 1.

Fig. 37. *Cr. germanicum saxonicum var. saxonicum n. var.* Hinterer Mittelfortsatz, linker hinterer Seitenfortsatz und Ende des vorderen Mittelfortsatzes aus einem von vorn betrachteten Podosternit. 125 : 1. *x* Rudiment des Telopoditendes.

Fig. 38 u. 39. *Cr. germanicum saxonicum var. helleri n. var.*

Fig. 38. Endhälfte eines Cheirits, von innen gesehen. 125 : 1.

Fig. 39. Mitte und rechte Teile eines Podosternits, von vorn her dargestellt. 125 : 1.

Fig. 40. *Cr. germanicum* (genuinum) *var. weesensteinense n. var.* Mitte und linke Teile eines von vorn betrachteten Podosternits, dessen Grundgebiete fortgelassen wurden. 125 : 1.

Fig. 41. *Cr. germanicum* (genuinum) *var. albiae n. var.* Hinterer Mittelfortsatz und Ende des vorderen Mittelfortsatzes (*e*) durch Mediangrat verbunden. 125 : 1. *cdr* Mündungen der Coxaldrüse. *f* napfartige Gruben.

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.